

BERTA ENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM SAN. VE TİC. A.Ş.

**BERTA ENERJİ GRUBU HES PROJESİ
(150,82 MWm/147,45 MWe) (MALZEME OCAKLARI,
KIRMA-ELEME TESİSİ VE BETON SANTRALİ
DÂHİL)**

ÇEVRESEL ETKİ DEĞERLENDİRMESİ RAPORU

(Çevresel Etki Değerlendirmesi Genel Formatına Göre Hazırlanmıştır)



**ARTVİN İLİ, ŞAVŞAT İLÇESİ,
MEYDANCIK DERESİ/BERTA SUYU**

ARALIK 2017



PROJE SAHİBİNİN ADI	BERTA ENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM SAN. VE TİC. A. Ş.
ADRESİ	Çukurambar Mahallesi 1480. Sok. No:2/A Besa Kule Kat:12 Çankaya/ANKARA
TELEFON, GSM VE FAKS NUMARASI	Tel : 0 (312) 468 00 57 GSM : 0 (533) 416 16 12 Faks : 0 (312) 468 00 67
E-POSTA	berta@bertaenerji.com
PROJENİN ADI	BERTA ENERJİ GRUBU HES PROJESİ (Meydancık Regülatörü ve HES (24,80 MWm / 24,3 MWe Cansuyu HES: 0,62 MWm/0,60 MWe)/ Bayram Barajı ve HES (62,8 MWm / 61,4 MWe/Cansuyu HES: 5,7 MWm/5,5 MWe)/ Bağlık Barajı ve HES (55,20 MWm / 54 MWe/Cansuyu HES: 1,7 MWm/1,65 MWe)] (Malzeme Ocakları, Kırma-Eleme Tesisi ve Beton Santrali Dahil)
PROJE BEDELİ	1.334.784.788 TL
PROJE İÇİN SEÇİLEN YERİN AÇIK ADRESİ (İLİ, İLÇESİ, MEVKİİ)	Artvin İli, Şavşat İlçesi, Meydancık Deresi/Berta Suyu
PROJENİN ÇED YÖNETMELİĞİ KAPSAMINDAKİ YERİ (SEKTÖR, ALT SEKTÖR)	25.11.2014 tarih ve 29186 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği”nin EK-I Listesi ; 15- Kurulu gücü 10 MWm ve üzeri olan hidroelektrik santralleri, 27- Madencilik projeleri: a) (Değişik:RG-26/5/2017-30077) Ruhsat alanı büyüklüğüne bakılmaksızın 25 hektar ve üzeri çalışma alanında (Kazı ve döküm alanı toplamı olarak) açık işletmeler, ç) 400.000 ton/yıl ve üzeri kırma, eleme, yıkama ve cevher hazırlama işlemlerinden en az birini yapan tesisler Ek-II Listesi ; 18- Hazır beton tesisleri, çimento veya diğer bağlayıcı maddeler kullanılarak şekillendirilmiş malzeme üreten tesisler, ön gerilimli beton elemanı, gaz beton, betopan ve benzeri üretim yapan tesisler, (Üretim kapasitesi 100 m3/saat ve üzeri)
PROJENİN NACE KODU	351119 - Elektrik Enerjisi Üretimi
RAPORU HAZIRLAYAN ÇALIŞMA GRUBUNUN /KURULUŞUN ADI	Çınar Mühendislik Müşavirlik A.Ş Yeterlik Belge No : 02 Yeterlik Belgesi Veriliş Tarihi : 30.01.2016

ADRESİ	Öveçler Huzur Mahallesi 1139. Sok. Çınar Apt. No: 6/3 06460 Çankaya/ ANKARA
TELEFON VE FAKS NUMARALARI	Tel : 0 (312) 472 38 39 Faks : 0 (312) 472 39 33
RAPOR SUNUM TARİHİ	20.12.2017



Öveçler Huzur Mah. 1139. Sok. Çınar Apt. No: 6/3
Çankaya/ANKARA
Tel: 0 312 472 38 39 Faks: 0 312 472 39 33
web: cinarmuhendislik.com
e-mail: cinar@cinarmuhendislik.com

Bu raporun tüm hakları saklıdır.

Raporun tamamı ya da bir bölümü, 4110 sayılı Yasa ile değişik 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu uyarınca, Çınar Mühendislik Müşavirlik A.Ş.'nin yazılı izni olmadıkça; hiçbir şekil ve yöntemle sayısal ve/veya elektronik ortamda çoğaltılamaz, kopya edilmez, çoğaltılmış nüshaları yayınlanamaz, ticarete konu edilemez, elektronik yöntemlerle iletilemez, satılamaz, kiralanamaz, amacı dışında kullanılamaz ve kullandırılmaz.

İÇİNDEKİLER TABLOSU

ŞEKİLLER TABLOSU	xii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
EKLER DİZİNİ.....	xix
KISALTMALAR	xx
PROJENİN TEKNİK OLMAYAN BİR ÖZETİ.....	1
(Projenin inşaat ve işletme aşamalarında yapılması planlanan tüm çalışmaların ve çevresel etkiler için alınması öngörülen tüm önlemlerin, mümkün olduğunca basit, teknik terim içermeyecek şekilde ve halkın anlayabileceği sadelikte anlatılması)	1
BÖLÜM I: PROJENİN TANIMI VE ÖZELLİKLERİ	4
I.1. PROJE KONUSU YATIRIMIN TANIMI, ÖZELLİKLERİ, ÖMRÜ, HİZMET MAKSATLARI, ÖNEM VE GEREKLİLİĞİ (TÜM BİLGİLERİN DSİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ'NCE ONAYLANMIŞ OLAN FİZİBİLİTE RAPORUNA UYGUN OLMASI),.....	4
I.2. PROJENİN YER VE TEKNOLOJİ ALTERNATİFLERİ (TEKNOLOJİ ALTERNATİFLERİN KARŞILAŞTIRILMASI VE TERCİH SIRALAMASININ BELİRTİLMESİ), PROJE İÇİN SEÇİLEN YERİN KOORDİNATLARI (PROJE YERİNİN İLGİLİ İDARESİNCE ONANMIŞ OLAN LEJANT VE PLAN NOTLARININ DA YER ALDIĞI ÇEVRE DÜZENİ PLANI; UYGULAMA İMAR PLANI VE İMAR PLANLARI ÜZERİNDE, BU PLANLAR YOKSA ÖLÇEKLİ HARİTA ÜZERİNDE GÖSTERİMİ),.....	8
I.3. PROJE KAPSAMINDAKİ ÜNİTELERİN KONUMU; TEKNİK ALTYAPI ÜNİTELERİ, İDARİ VE SOSYAL ÜNİTELER, VARSA DİĞER ÜNİTELERİN KONUMU (YERLEŞİM YERLERİNE MESAFELERİNİN AYRI AYRI VERİLMESİ VE HARİTA ÜZERİNDE GÖSTERİMİ), BU ÜNİTELERİN PROJE ALANI İÇİNDEKİ KONUMLARININ VAZİYET PLANI VEYA KROKİ ÜZERİNDE GÖSTERİMİ,.....	10
I.4. PROJENİN EKONOMİK ÖZELLİKLERİ (YATIRIM PROGRAMI, FİNANS KAYNAKLARI, BU KAYNAKLARIN NEREDEN TEMİN EDİLECEĞİ, FAYDA-MALİYET ANALİZİ, İŞ AKIM ŞEMASI, ZAMANLAMA TABLOSU),	26
I.5. PROJE İÇİN SEÇİLEN YERLERİN MÜLKİYET DURUMU, KAMULAŞTIRMA,.....	30
I.6. DİĞER ÖZELLİKLER	42
BÖLÜM II: BÖLÜM II: PROJE YERİ VE ETKİ ALANININ MEVCUT ÇEVRESEL ÖZELLİKLERİ (*)	44
II.1. PROJEDEN ETKİLENECEK ALANIN BELİRLENMESİ (ETKİ ALANININ NASIL VE NEYE GÖRE BELİRLENDİĞİ AÇIKLANMALI, ETKİ ALANI HARİTA ÜZERİNDE GÖSTERİLMELİ),	44
II.2. ETKİ ALANI İÇERİSİNDEKİ FİZİKSEL VE BİYOLOJİK ÇEVRENİN ÖZELLİKLERİ İLE DOĞAL KAYNAKLARIN KULLANIMI,.....	44
II.2.1. Meteorolojik ve iklimsel özellikler, bölgenin genel iklim şartları, basınç, sıcaklık, yağış dağılımı, ortalama nispi nem, sayılı günler dağılımı, maksimum kar kalınlığı, buharlaşma,	

<i>rüzgâr dağılımı, (meteorolojik verilerin güncelleştirilmiş ve uzun yıllar gözlem kayıtları, meteorolojik parametrelerin dağılımlarının tablo ve grafiklerle detaylı anlatımı),</i>	<i>46</i>
<i>II.2.2. Jeolojik özellikler [bölgesel jeoloji, sahanın 1/25.000 ölçekli genel jeoloji haritası, stratigrafik kolon kesitleri; proje alanı jeolojisi, inceleme alanına ait büyük ölçekli (1/25.000 ya da varsa 1/100.000 ölçekli) jeoloji haritası ile proje kapsamındaki ünitelerin kesitleri; varsa detaylı jeolojik-jeoteknik etüt sonuçları], yağış ilişkisi; duraylılık analizi, yamaç stabilitesi, yamaçlardaki kayma hareketlerini gösteren harita, kayma analizi,</i>	<i>59</i>
<i>II.2.3. Depremsellik ve doğal afet durumu; kitle hareketleri (heyelan/moloz akması), heyelan risk haritası, heyelan yağış ilişkisi; duraylılık analizi, yamaç stabilitesi, yamaçlardaki kayma hareketlerini gösteren harita, kayma analizi,</i>	<i>75</i>
<i>II.2.4. Hidrojeolojik özellikler (yer altı su seviyeleri; halen mevcut her türlü keson, derin, artezyen vb. kuyu; emniyetli çekim değeri; suyun fiziksel, kimyasal, bakteriyolojik özellikleri; yeraltı suyunun mevcut ve planlanan kullanımı, debileri, proje alanına mesafeleri),</i>	<i>81</i>
<i>II.2.5. Hidrolojik özellikler (yüzeysel su kaynaklarından deniz, göl, akarsu ve diğer sulak alanların fiziksel, kimyasal, bakteriyolojik ve ekolojik özellikleri; akarsuların debileri, mevsimlik değişimleri, taşkınlar, su toplama havzası; oligotrofik, mezotrofik, ötrofik, distrofik olarak sınıflandırma; sedimentasyon, drenaj ve ekosistemleri),</i>	<i>81</i>
<i>II.2.6. Yüzeysel su kaynaklarının mevcut ve planlanan kullanımı [içme, kullanma, sulama suyu, su ürünleri istihsalı, ulaşım, turizm, elektrik üretimi, spor ve benzeri amaçlı su ve/veya kıyı kullanımları, diğer kullanımlar ve bunların proje sahasına göre konumları, mesafeleri (1/25.000 topografik haritada gösterimi), proje kapsamında kullanılacak derelerin herhangi bir içme suyu kaynağını ve/veya göl ekosistemini besleyip beslemediği],</i>	<i>84</i>
<i>II.2.7. Projenin yer aldığı havzanın su kullanım durumu, yağış-akış ilişkisi, ekolojik potansiyeli, projenin kurulacağı su kaynağının uzun yıllara (en az 10 yıllık) ait aylık ortalama değerleri (m^3/s), akım gözlem istasyonları ve regülatör yerini temsil eden uzun yıllara ait akım değerlerinin ilgili kurum onayı alınarak sunulması,</i>	<i>86</i>
<i>II.2.8. İç sulardaki (göl, akarsu) canlı türleri (bu türlerin tabii karakterleri, ulusal ve uluslararası mevzuatla koruma altına alınan türler; bunların üreme, beslenme, sığınma ve yaşama ortamları; bu ortamlar için belirlenen koruma kararları),</i>	<i>89</i>
<i>II.2.9. Flora ve fauna (türler, endemik bitki türleri, alanda doğal olarak yaşayan hayvan türleri, ulusal ve uluslararası mevzuatla koruma altına alınan türler, nadir ve nesli tehlikeye düşmüş türler ve bunların alandaki bulunuş yerleri; av hayvanlarının adları, popülasyonları ve bunlar için alınan Merkez Av Komisyonu kararları); arazide yapılacak çalışmaların vejetasyon döneminde gerçekleştirilmesi ve bu dönemin belirtilmesi, proje alanındaki vejetasyon tiplerinin bir harita üzerinde gösterilmesi,</i>	<i>92</i>
<i>II.2.10. Koruma alanları (Milli Parklar, Tabiat Parkları, Sulak Alanlar, Tabiat Anıtları, Tabiatı Koruma Alanları, Yaban Hayatı Koruma Alanları, Biyogenetik Rezerv Alanları, Biyosfer</i>	

<i>Rezervleri, Doğal Sit ve Anıtlar, Tarihi, Kültürel Sitler, Özel Çevre Koruma Bölgeleri, Özel Çevre Koruma Alanları, Turizm Alan ve Merkezleri, Mera Kanunu kapsamındaki alanlar),</i>	161
<i>II.2.11. Toprak özellikleri ve kullanım durumu (toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri, toprağın mevcut kullanımı, arazi kullanım kabiliyeti, sınıflaması, taşıma kapasitesi; erozyon; doğal bitki örtüsü olarak kullanılan mera, çayır vb. alanlar),</i>	166
<i>II.2.12. Tarım alanları (tarımsal gelişim proje alanları, özel mahsul plantasyon alanları) sulu ve kuru tarım arazilerinin büyüklüğü, ürün desenleri ve bunların yıllık üretim miktarları, ürünlerin ülke tarımındaki yeri ve ekonomik değeri,</i>	167
<i>II.2.13. Orman alanları (ağaç türleri, miktarları, kapladığı alan büyüklükleri, orman kapallılık oranı, ağaç özellikleri, mevcut ve planlanan koruma ve/veya kullanım amaçları, Orman Bölge Müdürlüğü görüşü ile birlikte ÇED İnceleme Değerlendirme Formu), 1/25.000 ölçekli memleket ve meşcere haritası, varsa 1/10.000 ölçekli orman kadastro haritası, ...</i>	170
<i>II.2.14. Hayvancılık ve su ürünleri (türleri, beslenme alanları, yıllık üretim miktarları, bu ürünlerin ülke ekonomisindeki yeri ve değeri),</i>	180
<i>II.2.15. Madenler ve fosil yakıt kaynakları (rezerv miktarları, mevcut ve planlanan işletilme durumları, yıllık üretimleri ve ülke veya yerel kullanımlar için önemi ve ekonomik değerleri),</i>	185
<i>II.2.16. Peyzaj değeri yüksek yerler ve rekreasyon alanları, benzersiz özellikteki jeolojik ve jeomorfolojik oluşumların bulunduğu alanlar,</i>	187
<i>II.2.17. Devletin yetkili organlarının hüküm ve tasarrufu altında bulunan araziler (Askeri Yasak Bölgeler, kamu kurum ve kuruluşlarına belirli amaçlarla tahsis edilmiş alanlar vb.),</i>	188
<i>II.2.18. Proje kapsamında regülatör ile santral arasında kalan dere ile bu dere yatağına karışan ve sürekli akıma sahip yan kollar arasındaki ilişki; projenin gerçekleştirileceği dere/dereler üzerinde planlanan diğer projeler,</i>	188
<i>II.2.19. Proje yeri ve etki alanının hava, su, toprak ve gürültü açısından mevcut kirlilik yükünün belirlenmesi,</i>	189
<i>II.2.20. Diğer özellikler</i>	199
II.3. SOSYO - EKONOMİK ÇEVRENİN ÖZELLİKLERİ	199
<i>II.3.1. Kentsel ve kırsal arazi kullanımları (yerleşme alanlarının dağılımı, mevcut ve planlanan kullanım alanları, bu kapsamda sanayi bölgeleri, konutlar, turizm alanları vb.),</i>	199
<i>II.3.2. Nüfus (yöredeki kentsel ve kırsal nüfus, nüfus hareketleri, ortalama hane halkı nüfusu, nüfus artış oranları),</i>	206
<i>II.3.3. Ekonomik özellikler (yörenin ekonomik yapısını oluşturan başlıca sektörler, sektörlerdeki mal ve hizmet üretiminin yöre ve ülke ekonomisi içindeki yeri ve önemi; gelir, yöredeki gelirin işkollarına dağılımı; işsizlik, yöredeki işsiz nüfus ve faal nüfusa oranı), ..</i>	207
<i>II.3.4. Yöredeki sosyal altyapı hizmetleri (eğitim, sağlık, kültür hizmetleri ve bu hizmetlerden yararlanılma durumu),</i>	208
<i>II.3.5. Diğer özellikler</i>	209

BÖLÜM III: PROJENİN İNŞAAT VE İŞLETME AŞAMASINDA ÇEVRESEL ETKİLERİ VE ALINACAK ÖNLEMLER ()**..... 211

III.1. ARAZİNİN HAZIRLANMASI VE İNŞAAT AŞAMASINDA ÇEVRE ÜZERİNE ETKİLER İLE ALINACAK ÖNLEMLER.....	211
<i>III.1.1. Arazinin hazırlanması için yapılacak işler kapsamında nerelerde ve ne kadar alanda hafriyat yapılacağı, hafriyat miktarı, hafriyat artığı toprak, taş, kum vb. maddelerin nerelere taşınacağı veya hangi amaçlar için kullanılacağı, hafriyat sırasında kullanılacak malzemeler,</i>	211
<i>III.1.2. Proje kapsamındaki ulaşım altyapısı planı ve inşası ile ilgili işlemler, proje alanının karayollarına uzaklıkları, karayoluna bağlantı yolları, bağlantı yolu veya mevcut yollarda genişletme yapılıp yapılmayacağı, yapılacak ise kim tarafından yapılacağı, mevcut yolların zarar görmemesi için alınacak tedbirler ile trafik güvenliği açısından alınacak önlemler, trafik yükü, cinsi ve sayısı, araç artışının hesaplanması, mevcutta kullanılacak ve yapılacak yeni yol güzergâhlarının harita üzerinde gösterilmesi,</i>	216
<i>III.1.3. Proje kapsamında kullanılacak olan malzemenin nereden, ne kadar ve nasıl temin edileceği; malzeme ocaklarının sayısı, alan büyüklükleri, kapasiteleri, üretim miktarları, çalışma süreleri (gün-ay-yıl), uygulanacak üretim yöntemleri, basamak yüksekliği, genişliği, şev açısı, basamak sayısı, ocakların başlangıç ve nihai durumlarının imalat haritaları üzerinde gösterimi; nakliye güzergâhları, ocak alanının çevresinde yer alan en yakın yerleşim birimleri ve harita üzerinde gösterimi,</i>	226
<i>III.1.4. Kırma-eleme tesisinin kapladığı alan büyüklüğü, kapasitesi, teknolojisi, üretim miktarları, çalışma süreleri (gün-ay-yıl), tesise en yakın yerleşim birimleri, mesafeleri ve harita üzerinde gösterimi,</i>	229
<i>III.1.5. Beton santralının kapasitesi, teknolojisi, üretim miktarları, çalışma süreleri (gün-ay-yıl); kullanılacak su miktarı ve nereden temin edileceği, oluşacak atık suyun bertaraf yöntemi; santral alanının çevresinde yer alan en yakın yerleşim birimleri ve harita üzerinde gösterimi,</i>	234
<i>III.1.6. Yeraltı ve yerüstü kazılarında kullanılması planlanan patlatma yöntemleri (baraj temel kazılarında, tünel ve kanal inşaatlarında ayrı ayrı anlatılması),</i>	239
<i>III.1.7. Proje alanı içinde, su ortamlarında herhangi bir amaçla gerçekleştirilecek kazı, dip taraması, vb. işlemler nedeni ile çıkarılacak taş, kum, çakıl ve benzeri maddelerin miktarları, nerelere taşınacakları veya hangi amaçlar için kullanılacakları, dere yatağında yapılacak olan çalışmaların etkileri (bulanıklık, suyun debisi vb.),</i>	242
<i>III.1.8. Arazinin hazırlık ve inşaat aşamasında, gerekli arazinin temini amacıyla elden çıkarılacak tarım alanlarının büyüklüğü, kullanım kabiliyetleri ve tarım ürün türleri, tarım arazilerinin tarım dışı amaçla kullanımı ile ilgili bilgiler kapsamında değerlendirilmesi; mera alanları ile ilgili bilgiler ve bunlar üzerine olası etkilerin değerlendirilmesi, alınacak tedbirler,</i>	242

<i>III.1.9. Arazinin hazırlık ve inşaat aşamasında, gerekli arazinin temini amacıyla ağaç kesilip kesilmeyeceği, kesilecek ise; kapladığı alan büyüklükleri, kesilecek ağaçların tür ve sayıları, meşcere tipi, kapalılık oranı, planlanan koruma ve/veya kullanım amaçları, bölgedeki orman ekosistemi üzerine etkileri ve alınacak tedbirler; orman yangınlarına karşı alınacak tedbirler,</i>	<i>243</i>
<i>III.1.10.Proje alanına dair taşkın etüdü, taşkın önleme ve drenaj ile ilgili işlemlerin nerelerde ve nasıl yapılacağı; zemin emniyetinin sağlanması ve su kaçağı olmaması için yapılacak işlemler; deprem, heyelan, çığ, sel, kaya düşmesi vb. oluşumlar halinde alınacak önlemler,</i>	<i>244</i>
<i>III.1.11.İnşaat işlemleri süresince su ortamında, dere yatağında ve proje alanında mevcut canlı türlerine (karasal ve sucul flora-fauna) olabilecek etkiler, ortadan kaldırılacak tabii bitki türleri, hassas türlerin ne şekilde korunacağı, alınacak önlemler,</i>	<i>251</i>
<i>III.1.12.Derivasyon amacıyla veya diğer nedenlerle akarsu havzasında yapılacak her türlü doldurma, kazıklar üzerine inşaat vb. işlemler ile bunların nerelerde ne kadar alanı kaplayacağı; inşaat süresince akarsu yatağının derine edilmesi kapsamında dere yatağının kuru kalmaması ve canlı hayatın devamlılığının sağlanması amacıyla alınacak önlemler,</i>	<i>256</i>
<i>III.1.13.Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin açılmasına dek yerine getirilecek işlerde çalışacak personelin ve bu personele bağlı nüfusun konut ve diğer teknik/sosyal altyapı ihtiyaçlarının nerelerde ve nasıl temin edileceği,</i>	<i>257</i>
<i>III.1.14.Su temini sistemi planı, suyun nereden temin edileceği; arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin açılmasına dek yerine getirilecek işlemler sonucu meydana gelecek atık suların cins ve miktarları, bertaraf yöntemleri, deşarj edileceği ortamlar; yeraltı ve yüzeysel su kaynaklarına olabilecek etkiler,</i>	<i>257</i>
<i>III.1.15.Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin açılmasına dek meydana gelecek katı atıkların cins ve miktarları, bertaraf yöntemleri,</i>	<i>259</i>
<i>III.1.16.Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin açılmasına dek yapılacak işler nedeni ile ortaya çıkacak kırma, öğütme, yıkama-eleme, taşıma ve depolama gibi toz yayıcı işlemler; kümülatif değerler, alınacak önlemler,</i>	<i>261</i>
<i>III.1.17.Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin açılmasına kadar yapılacak işlerde kullanılan aletler ve makineler, bu aletler ve makinelerde kullanılacak yakıtların türleri, özellikleri, oluşacak emisyonlar; kümülatif değerler, alınacak önlemler,</i>	<i>283</i>
<i>III.1.18.Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin açılmasına dek yapılacak işler nedeniyle oluşacak gürültünün kaynakları ve seviyesi; kümülatif değerler, alınacak önlemler,</i>	<i>284</i>
<i>III.1.19.Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin faaliyete açılmasına dek sürdürülecek işlerden, insan sağlığı ve çevre için riskli ve tehlikeli olanlar, alınacak önlemler,</i>	<i>285</i>

<i>III.1.20. Yeraltı ve yerüstünde bulunan kültür ve tabiat varlıklarına (geleneksel kentsel dokuya, arkeolojik kalıntılara, korunması gerekli doğal değerlere vb.) olabilecek etkilerin belirlenmesi ve alınacak önlemler,</i>	<i>289</i>
<i>III.1.21. Diğer hususlar.</i>	<i>290</i>
III.2. PROJENİN İŞLETME AŞAMASINDA FİZİKSEL VE BİYOLOJİK ÇEVRE ÜZERİNE ETKİLERİ İLE ALINACAK ÖNLEMLER	290
<i>III.2.1. Faaliyet üniteleri için gerekli hammadde, yardımcı madde, mamul madde miktarları, taşınımları ve depolanmaları ile proje kapsamında üretilen enerji miktarı, üretilen enerjinin nasıl iletileceği; santralin çalışma süreleri,</i>	<i>291</i>
<i>III.2.2. Mansaba bırakılacak su miktarı hesabı, debi süreklilik eğrisi grafiği ve/veya tablosu; teessüs etmiş su hakları (içme suyu, sulama suyu tahsisleri, balık çiftlikleri, değirmen vs.) (arazide gerekli çalışmalar/araştırmalar yapılarak Su Kullanım Hakları Raporunun hazırlanması ve ilgili kuruma onaylatılması),</i>	<i>292</i>
<i>III.2.3. Enerji üretimine başlanıldığında mansaba bırakılacak su miktarı ölçümleri için Akım Gözlem İstasyonu (AGİ) yerlerinin istasyon kurulmasına uygun olarak dizayn edilmesi, AGİ kurulma aşamasında istasyonun GPRS modemli cihazla donatılması ile ilgili işlemler, ...</i>	<i>318</i>
<i>III.2.4. Suyun temin edileceği kaynağın kullanılması sonucu su kalitesine ve su ortamındaki canlılara olabilecek etkiler (balık türleri için gerekli su miktarları, çözünmüş oksijen miktarı, su hızı ve derinliği gibi parametrelerin incelenerek bu türler üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi) ve alınacak tedbirler; varsa ulusal ve uluslararası mevzuatla korunan balık türleri ve muhtemel ihtiyaçları; balık türlerine ait geçiş yapıları ve özellikleri,</i>	<i>318</i>
<i>III.2.5. Su tutulmasıyla oluşabilecek iklim değişikliği (ortalama bağıl nem artışı, mikroklimatik etki vs.), bu değişiklik sonucu habitat ve biyotoplar üzerine olabilecek etkiler,</i>	<i>320</i>
<i>III.2.6. Karasal flora/fauna üzerine olası etkiler ve alınacak tedbirler,</i>	<i>321</i>
<i>III.2.7. Ulusal ve uluslararası mevzuatla korunması gereken alanlar üzerine etkiler ve alınacak tedbirler,</i>	<i>323</i>
<i>III.2.8. Proje alanı ve yakın çevresinde, yeraltı ve yerüstünde bulunan kültür ve tabiat varlıklarına (geleneksel kentsel dokuya, arkeolojik kalıntılara, korunması gerekli doğal değerlere) olabilecek etkilerin şiddeti ve yayılım etkisinin belirlenmesi, alınacak tedbirler,</i>	<i>323</i>
<i>III.2.9. Orman alanlarına olabilecek etkiler (orman yangınları da dâhil) ve alınacak tedbirler,</i>	<i>324</i>
<i>III.2.10. Tarım alanlarına olabilecek etkiler ve bu etkilere karşı alınacak tedbirler, ...</i>	<i>325</i>
<i>III.2.11. Projenin işletilmesi sırasında çalışacak personelin ve bu personele bağlı nüfusun konut, ulaşım ve diğer sosyal ve teknik altyapı ihtiyaçlarının nerelerde, nasıl temin edileceği,</i>	<i>326</i>
<i>III.2.12. İşletme aşamasındaki su temini planı, suyun kullanım amaçlarına göre temin edileceği kaynaklardan alınacak miktarları; idari ve sosyal ünitelerde içme ve kullanma</i>	

<i>amaçlı suların kullanımı sonrasında oluşacak atık suların arıtılması için uygulanacak arıtma sistemi karakteristiği, prosesin detaylandırılması ve arıtılan atık suların hangi alıcı ortamlara, ne miktarlarda, nasıl verileceği; yeraltı ve yüzeysel su kaynaklarına olabilecek etkiler, ...</i>	326
<i>III.2.13.İşletme aşamasında (sosyal ve idari tesislerden; regülatör, dolu savak temizlenmesi ve biriken siltli suların boşaltılması sırasında) oluşacak katı atık miktar ve özellikleri, bu atıkların nerelere nasıl taşınacakları veya hangi amaçlar için ne şekilde değerlendirileceği, nasıl bertaraf edileceği,</i>	327
<i>III.2.14.Proje ünitelerinin işletilmesi sırasında oluşacak gürültü kaynakları, seviyeleri ve gürültü kontrolü için alınacak önlemler,</i>	328
<i>III.2.15.Projenin işletilmesi aşamasındaki bütün tesis içi ve tesis dışı taşımaların trafik yükünün ve etkilerinin değerlendirilmesi,</i>	328
<i>III.2.16.Projenin işletilmesi aşamasındaki faaliyetlerden insan sağlığı ve çevre açısından riskli ve tehlikeli olanlar (insan ve hayvan güvenliği için iletim kanallarının etrafında alınacak önlemler ya da regülatör, yükleme havuzu vs. kenarlarına alınacak koruma tedbirleri gibi),</i>	329
<i>III.2.17..... Proje için önerilen sağlık koruma bandı mesafesi,...</i>	329
<i>III.2.18.Projenin memba ve mansabında bulunan ve/veya kurulması planlanan diğer projeler ile birlikte ekosistem üzerindeki olası etkilerin (canlılar, hava, su, toprak) kümülatif olarak değerlendirilmesi,.....</i>	329
<i>III.2.19.Proje alanında, peyzaj öğeleri yaratmak veya diğer amaçlarla yapılacak saha düzenlemelerinin (ağaçlandırmalar, yeşil alan düzenlemeleri, peyzaj fonksiyon analizleri vb.) ne kadar alanda ve nasıl yapılacağı, bunun için seçilecek bitki ve ağaç türleri,</i>	349
<i>III.2.20.Diğer hususlar.</i>	483
III.3. PROJENİN SOSYO-EKONOMİK ÇEVRE ÜZERİNE ETKİLERİ.....	483
<i>III.3.1. Proje ile gerçekleşmesi beklenen gelir artışları; yaratılacak istihdam imkânları, nüfus hareketleri, göçler, eğitim, sağlık, kültür, diğer sosyal ve teknik altyapı hizmetleri ve bu hizmetlerden yararlanılma durumu,.....</i>	483
<i>III.3.2. Projenin gerçekleşmesine bağlı olarak sosyal etkilerin değerlendirilmesi (Proje alanı ve etki alanındaki tarım, hayvancılık, balıkçılık, arıcılık vb. faaliyetlere etkiler, inşaat ve işletme aşamasında çalışacak personel ile yerel halk arasındaki sosyal etkileşim, projenin Sosyo-Ekonomik Açısından Analizi, uygulamaya geçirecek sosyal sorumluluk projeleri)</i>	483
<i>III.3.3. Çevresel fayda-maliyet analizi</i>	485
BÖLÜM IV: HALKIN KATILIMI.....	488
<i>IV.1. PROJEDEN ETKİLENMESİ MUHTEMEL İLGİLİ HALKIN BELİRLENMESİ (YÖRE HALKININ NASIL VE HANGİ YÖNTEMLERLE BİLGİLENDİRİLDİĞİ) VE HALKIN GÖRÜŞLERİNİN ÇEVRESEL ETKİ DEĞERLENDİRMESİ ÇALIŞMASINA YANSITILMASI İÇİN ÖNERİLEN YÖNTEMLER,.....</i>	488
<i>IV.2. GÖRÜŞLERİNE BAŞVURULMASI ÖNGÖRÜLEN DİĞER TARAFLAR.....</i>	490

BÖLÜM V: İŞLETME KAPANDIKTAN SONRA OLABİLECEK VE SÜREN ETKİLER İLE BU ETKİLERE KARŞI ALINACAK ÖNLEMLER..... 493

- V.1. ARAZİ ISLAHI VE REKLAMASYON ÇALIŞMALARI..... 493
- V.2. MEVCUT SU KAYNAKLARINA ETKİLER VE ALINACAK ÖNLEMLER 493
- V.3. OLABİLECEK HAVA EMİSYONLARI..... 494

BÖLÜM VI: BAŞLANGIÇ VE İNŞAAT DÖNEMİNDEKİ GELİŞMELERE İLİŞKİN BİLGİLENDİRME YÜKÜMLÜLÜĞÜ (Faaliyetin inşaatı için önerilen bildirim ve bilgi verme yükümlülüğü ile ilgili program, çevre yönetim planı ve acil eylem planı; ÇED Olumlu Belgesinin verilmesi durumunda Yeterlik Tebliği kapsamında gerçekleştirilecek işlemler)496**BÖLÜM VII: SONUÇLAR (Yapılan tüm açıklamaların özeti, projenin önemli çevresel etkilerinin sıralandığı ve projenin gerçekleşmesi halinde olumsuz çevresel etkilerin önlenmesinde ne ölçüde başarı sağlanabileceğinin belirtildiği genel bir değerlendirme)508****NOTLAR VE KAYNAKLAR..... 514****(Rapor hazırlanmasında başvuru kaynakları) 514****EKLER..... 517**

TABLULAR DİZİNİ

Tablo I.3.1.	Bayram Barajı Gövdesi Zonları	18
Tablo I.4.1.	Berta Enerji Grubu HES Projesi Zamanlama Tablosu	27
Tablo II.2.1.	Projenin Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşamasında Su Kullanılacak Yerler, Miktarları, Temin Yerleri	45
Tablo II.2.1.1.	Basınç Verileri (hPa)	47
Tablo II.2.1.2.	Sıcaklık Değerleri (°C)	47
Tablo II.2.1.3.	Yağış Miktarları (mm)	48
Tablo II.2.1.4.	Nem Oranları (%)	49
Tablo II.2.1.5.	Sayıli Günler Verileri	50
Tablo II.2.1.6.	Buharlaşma Verileri	52
Tablo II.2.1.7.	Yönlere Göre Rüzgârın Esmeye Sayıları Toplamı	52
Tablo II.2.1.8.	Yönlere Göre Rüzgârın Mevsimlik Esmeye Toplamları	53
Tablo II.2.1.9.	Yönlere Göre Rüzgârın Ortalama Hızı	55
Tablo II.2.1.10.	Ortalama Rüzgâr Hızı Değerleri	57
Tablo II.2.1.11.	Maksimum Rüzgâr Hızı Değerleri	58
Tablo II.2.1.12.	Fırtınalı ve Kuvvetli Rüzgârlı Günler Sayısı Ortalaması Değerleri	59
Tablo II.2.5.1.	Berta Enerji Grubu Projesi Akış Katsayısı	82
Tablo II.2.6.1.	Deriner Barajı'na ait Karakteristik Özellikler	84
Tablo II.2.7.1.	Artvin MGİ Aylık Ortalama Yağış Değerleri (mm) (1960-2016)	86
Tablo II.2.7.2.	Artvin MGİ Thornthwaite su bütçesinin hesaplanması (Artvin MGİ 1960-2016)	88
Tablo II.2.8.1.	Fitoplankton Türleri	89
Tablo II.2.8.2.	Zooplankton Türleri	90
Tablo II.2.8.3.	Omurgasız Türleri	91
Tablo II.2.8.4.	Proje alanında bulunan balık türleri	92
Tablo II.2.9.1.	IUCN Red Data Book Kategorileri	96
Tablo II.2.9.2.	BERN Sözleşmesi Ek Listeleri ve Açıklamaları	98
Tablo II.2.9.3.	CITES Sözleşmesi Ek Listeleri ve Açıklamaları	98
Tablo II.2.9.4.	Merkez Av Komisyon Kararları ve Açıklamaları	98
Tablo II.2.9.5.	Çalışma Alanında Tespit Edilen Bitki Taksonları	125
Tablo II.2.9.6.	Çalışma Alanı ve Yakın Çevresinde Bulunan ve Bulunması Muhtemel Amphibia (İkiyaşamlı) Türleri ve Korunma Durumları	144
Tablo II.2.9.7.	Proje Alanı ve Yakın Çevresinde Bulunan ve Bulunması Muhtemel Reptilia (Sürüngen) Türleri ve Korunma Durumları	151
Tablo II.2.9.8.	Proje Alanı ve Yakın Çevresinde Bulunan ve Bulunması Muhtemel Aves (Kuş) Türleri ve Korunma Durumları	152
Tablo II.2.9.9.	Proje Alanı ve Yakın Çevresinde Bulunan ve Bulunması Muhtemel Mammalia (Memeli) Türleri ve Korunma Durumları	158
Tablo II.2.10.1.	Artvin ilinde bulunan korunan alanlar ve proje alanına olan uzaklıkları	163
Tablo II.2.11.1.	Artvin ilinde Yer Alan Büyük Toprak Gruplarının Yüzölçümleri	166
Tablo II.2.12.1.	Projenin Yerinin Tarımsal Yapısı(2016)	168
Tablo II.2.12.2.	Artvin İli Yetiştirilen Ürünler Bilgisi (2016)	168
Tablo II.2.12.3.	Artvin İli Arazi Varlığı ve Arazi Kullanma Durumu	169
Tablo II.2.13.1.	1/25.000 Ölçekli Orman Mesçere Haritasına göre proje ünitelerinin bulunduğu alanlarda orman mesçere tipleri	171
Tablo II.2.14.1.	Artvin ili 2008-2016 Yılları Büyükbaş Hayvan Varlığı	180
Tablo II.2.14.2.	Artvin ili 2008-2016 Yılları Küçükbaş Hayvan Varlığı	181
Tablo II.2.14.3.	Artvin ili 2008-2016 Yılları Kanatlı Hayvan Varlığı	182
Tablo II.2.14.4.	Artvin ili 2013-2016 Yılları Arası Su Ürünleri Üretim Miktarları	183
Tablo II.2.14.5.	Artvin ili 1995-2016 Yılları Arası Hayvansal Üretim Miktarları	183
Tablo II.2.16.1.	Çalışmada İzlenen Peyzaj Planlama Süreci	187
Tablo II.2.19.1.	Numune Noktalarının Koordinatları	189

Tablo II.2.19.2.	Partikül Madde (PM10) Ölçüm Sonuçları ve SKHKKY 24 Saatlik Sınır Değerleri.....	195
Tablo II.2.19.3.	Ölçüm Noktalarında Gündüz,Akşam ve Gece Zaman Diliminde Tespit Edilen Gürültü Düzeyleri.....	196
Tablo II.2.19.4.	Mevcut Durum Tespit Çalışmaları Kapsamında Alınan Yüzey Suyu Numunelerinin Analiz Sonuçları	198
Tablo II.2.19.5.	Mevcut Durum Tespit Çalışmaları Kapsamında Alınan Toprak Numuneleri Analiz Sonuçları.....	199
Tablo II.3.1.1.	Artvin İli Turist Hareketleri (2001-2015).....	202
Tablo II.3.2.1.	Artvin İl ve İlçelere Göre Nüfus ve Nüfus Artış Hızı Bilgileri	206
Tablo II.3.2.2.	Artvin İli 2000 Yılı Hane Halkı Nüfusu, Hane Halkı Sayısı ve Ortalama Hane Halkı Büyüklüğü.....	206
Tablo II.3.2.3.	Artvin İli 2000 Yılı Hane Halkı Büyüklüğüne Göre Nüfus	207
Tablo II.3.3.1.	Artvin İlinde Kişi Başına Düşen Milli Gelirin Yıllara Göre Dağılımı	208
Tablo II.3.3.2.	Kişi Başına Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (Cari Fiyatlarla).....	208
Tablo II.3.4.1.	Yörede ki Sağlık Merkezleri irtibat Numaraları.....	209
Tablo III.1.1.1.	Berta Enerji Grubu HES Projesi Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşamasında Her Bir Tesiste Alınacak Hafriyat Miktarı, Hafriyatın Kullanılacağı Yerler ve Bertaraf Yöntemi	212
Tablo III.1.2.1.	Proje Kapsamında planlanan ulaşım yolları ve mevcut yol güzergahları revizyonları	216
Tablo III.1.3.1.	Zamana Bağlı Üretim Değerleri.....	227
Tablo III.1.4.1.	Kırma-Elleme Tesisinin Üretim Değerleri	230
Tablo III.1.4.2.	Herbir Kırma-Elleme Tesisinde Kullanılacak Ekipmanlar	233
Tablo III.1.5.1.	Beton Santral Alanlarının Yerleşimlere Göre Konum ve Uzaklıkları	234
Tablo III.1.5.2.	Tipik Bir Hazır Betonun Fiziksel Özellikleri.....	236
Tablo III.1.5.3.	Herbir Beton Santrali için Üretim Değerler	237
Tablo III.1.6.1.	Patlatma İşleminin Çevresel Etkileri ve Etki Mesafesi.....	241
Tablo III.1.10.1.	Berta Enerji Grubu Projeleri Taşkın Debileri	244
Tablo III.1.14.1.	Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşamasında Su Kullanılacak Yerler, Miktarları, Temin Yerleri.....	257
Tablo III.1.14.2.	İnşaat Aşamasında Oluşacak Evsel Nitelikli Atıksuyun Toplam Kirlilik Yükü,258	
Tablo III.1.16.1.	SKHKKY Tablo 12.6: Toz Emisyonu Kütlesel Debi Hesaplamalarında Kullanılacak Emisyon Faktörleri	262
Tablo III.1.16.2.	Arazi Hazırlık ve İnşaat Çalışmalarından Kaynaklı Toz Emisyon Hesaplama Sonuçları	278
Tablo III.1.16.3.	Arazi Hazırlık Çalışmalarında Oluşması Muhtemel Toz Emisyonları için Modelleme Çalışmaları ile Elde Edilen YSK Değerleri, ve HKDYY ile SKHKKY Sınır Değerleri	280
Tablo III.1.17.1.	Dizel Taşıt Araçlarından Kaynaklanan Emisyon Faktörleri (kg/ton)	283
Tablo III.1.17.2.	İnşaat Çalışmalarında Kullanılacak Makine Ve Ekipmanlar	283
Tablo III.2.2.1.	Meydancık Regülatör Yeri Aylık Ortalama Akım Değerleri (m3/s)	293
Tablo III.2.2.2.	Meydancık Regülatör Yeri 1982-2011 Yılları Arası Aylık Ortalama Akım Değerleri (m3/s).....	293
Tablo III.2.2.3.	Bayram Baraj Yeri Aylık Ortalama Akım Değerleri	296
Tablo III.2.2.4.	Bayram Baraj Yeri 1982-2012. Yılları Arası Aylık Ortalama Akım Değerleri (m ³ /s)	296
Tablo III.2.2.5.	Bağlık Baraj Yeri Aylık Ortalama Akım Değerleri (m3/s).....	298
Tablo III.2.2.6.	Bağlık Baraj Yeri 1982-2011 Yılları Arası Aylık Ortalama Akım Değerleri (m3/s).....	299
Tablo III.2.2.7.	Berta Suyu'na Ait Eşel En Kesit Parametreleri	301
Tablo III.2.2.8.	Meydancık Regülatörü Çevresel Akış Miktarı Sonuç Tablosu	312
Tablo III.2.2.9.	Bayram Barajı Çevresel Akış Miktarı Sonuç Tablosu.....	313
Tablo III.2.2.10	Bağlık Barajı Çevresel Akış Miktarı Sonuç Tablosu	314
Tablo III.2.2.11.	Meydancık Regülatörü Önerilen Çevresel Akış Miktarı.....	315

Tablo III.2.2.12.	Bayram Barajı Önerilen Çevresel Akış Miktarı.....	315
Tablo III.2.2.13.	Bağlık Barajı Önerilen Çevresel Akış Miktarı	315
Tablo III.2.2.14.	Bağlık Tirol Tipi Regülatör Çevresel Akış Miktarı	315
Tablo III.2.2.15.	Yapılan Çalışmalar Sonucu Aylar İtibariyle Meydancık Regülatöründen Mansaba Bırakılacak Su Miktarı	316
Tablo III.2.2.16.	Yapılan Çalışmalar Sonucu Aylar İtibariyle Bayram Barajından Mansaba Bırakılacak Su Miktarı	317
Tablo III.2.2.17.	Yapılan Çalışmalar Sonucu Aylar İtibariyle Bağlık Barajından Mansaba Bırakılacak Su Miktarı	317
Tablo III.2.4.1.	Bazı Balık Türlerinin Tercih Ettiği Su Hızı, Su Derinliği ve Taban Malzemesi (Lamouroux ve diğ, 1999).....	319
Tablo III.2.12.1.	İşletme Aşamalarında Oluşacak Atıksu Miktarları ve Atıksuyun Bertaraf Şekli	326
Tablo III.2.19.1	Alanın Kayaçları.....	357
Tablo III.2.19.2.	Hidrojeolojik Geçirimlilik ile Eğim Durumunun Karşılaştırılması	360
Tablo III.2.19.3.	Toprak Geçirimliliği ile Eğim Durumunun Karşılaştırılması	360
Tablo III.2.19.4.	Toprak Geçirimliliği ile Jeolojik Geçirimliliğin Karşılaştırılması	363
Tablo III.2.19.5.	Büyük Toprak Grupları ve Toprak Özelliklerine Göre Hidrolojik Toprak Grupları (Öztürk ve Batuk 2011)	364
Tablo III.2.19.6.	Kayaç Aşınabilirliği Sınıflandırması.....	369
Tablo III.2.19.7.	Kayaç Aşınabilirliği İle Eğim Durumunun Karşılaştırılması	369
Tablo III.2.19.8.	Orman Kapalılık ve Arazi Kullanımlarının Eğim Durumu ile Karşılaştırılması.....	371
Tablo III.2.19.9.	Potansiyel Erozyon Açısından Aşınabilirlik ve Toprak Koruma Durumunun Karşılaştırılması	371
Tablo III.2.19.10.	Potansiyel Erozyon Açısından Aşınabilirlik ile Geçirimlilik Durumunun Karşılaştırılması	376
Tablo III.2.19.11.	Peyzajın Habitat Fonksiyonu Değerinin Belirlenmesindeki Ölçütler (Uzun 2003).....	382
Tablo III.2.19.12.	Leke Ölçüsü ve Sayıları	382
Tablo III.2.19.13.	Leke Sınıflarına İlişkin MSI, MPAR, MPFD ve AWMPFD Değerleri	383
Tablo III.2.19.14.	Leke Kenarının Peyzajın Habitat Fonksiyonu Açısından Değerlendirilmesi.....	384
Tablo III.2.19.15.	Çalışma Alanı Leke Sınıflarının Toplam Habitat Değerleri	385
Tablo III.2.19.16.	Proje Alanındaki Onarım Gerektirecek Alanlar ve Onarım Hedeflerinin Belirlenmesi.....	421
Tablo III.2.19.17.	Erozyon Kontrol ve Önleme Amaçlı Önerilen Türler	429
Tablo III.2.19.18	Görüntü Perdeleme Amaçlı Önerilen Türler	431
Tablo III.2.19.19	Kıyı Düzenleme Çalışmalarında Önerilen Türler	432
Tablo III.2.19.20.	İyileştirme Amaçlı Çalışmaları için Önerilen Türler.....	432
Tablo III.2.19.21.	Koruma Amaçlı Önerilen Türler.....	433
Tablo III.2.19.22.	Bitki Özellikleri ve Sınıflandırılması.....	461
Tablo III.2.19.23.	Onarım Çalışmalarında Kullanılabilecek Tohum Türleri	466
Tablo III.2.19.24.	Onarım Çalışmalarında Kullanılabilecek Örnek Bir Tohum Karışımı-1	467
Tablo III.2.19.25.	Onarım Çalışmalarında Kullanılabilecek Örnek Bir Tohum Karışımı-2	467
Tablo III.2.19.26.	Peyzaj Onarımı Bitkisel Bakım Takvimi (Köseoğlu ve Özkan 1984).....	474
Tablo III.2.19.27.	Peyzaj Onarım Planı	482
Tablo VI.1.	Önlemler Planı	497

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil I.3.1.	Meydancık Regülatör yerine mansaptan bakış	12
Şekil I.3.2.	Regülatör yerine membadan bakış	13
Şekil I.5.1.	Arazi Varlığı Haritasına Göre Alan Kullanımları	30
Şekil II.2.1.1	Aylık Basınç Verileri Grafiği	47
Şekil II.2.1.2	Aylık Sıcaklık Dağılımları Grafiği	48
Şekil II.2.1.3	Aylık Yağış Dağılımları Grafiği	49
Şekil II.2.1.4	Aylık Bağıl Nem Miktarları Grafiği	50
Şekil II.2.1.5.	Maksimum Kar Kalınlığı Grafiği	51
Şekil II.2.1.6.	Sisli, Dolulu, Kırağılı ve Orajlı Gün Sayıları Grafiği	51
Şekil II.2.1.7.	Aylık Ortalama Açık Yüzey Buharlaşmaları Grafiği	52
Şekil II.2.1.8.	Esmeye Sayılarına Göre Rüzgâr Diyagramı	53
Şekil II.2.1.9.	Esmeye Sayılarına Göre Mevsimlik Rüzgâr Diyagramları	54
Şekil II.2.1.10.	Rüzgârın Esmeye Sayılarına Göre Aylık Rüzgâr Değerleri Diyagramları	55
Şekil II.2.1.11.	Ortalama Rüzgâr Hızına Göre Rüzgâr Diyagramı	56
Şekil II.2.1.12.	Ortalama Rüzgâr Hızına Göre Yıllık Rüzgâr Diyagramı	56
Şekil II.2.1.13.	Ortalama Rüzgâr Hızına Göre Mevsimlik Rüzgâr Diyagramı	57
Şekil II.2.1.14	Ortalama Rüzgâr Hızı Grafiği	58
Şekil II.2.1.15.	Maksimum Rüzgâr Hızı Grafiği	58
Şekil II.2.1.16.	Fırtınalı ve Kuvvetli Rüzgârlı Günler Grafiği	59
Şekil II.2.2.1.	Proje Alanı ve Çevresi Genel Jeoloji Haritası	62
Şekil II.2.2.2.	Proje Alanı ve Çevresine Ait Genelleştirilmiş Stratigrafik Sütun Kesit	63
Şekil II.2.3.1.	Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası	75
Şekil II.2.3.2.	Artvin İli Depremsellik Haritası	76
Şekil II.2.3.3.	Proje Alanı ve Çevresi Diri Fay Haritası	77
Şekil II.2.3.4.	Proje Alanı ve Çevresi 1/500000 Ölçekli Heyelan Risk Haritası	79
Şekil II.2.3.5.	Proje Alanı ve Çevresi 1/25000 Ölçekli Heyelan Risk Haritası	80
Şekil II.2.5.1.	Berta Çayı ve Yan Kollarına Ait Akarsu Yoğunluğu-Havza Sınırlarını Gösteren Hidroloji Haritası	83
Şekil II.2.6.1.	Ruhsat Alanı ve Çevresi Mevcut Su Kullanım Durumu Planlanan Ve Mevcut Sulama Tesisleri Haritası	85
Şekil II.2.7.1.	Artvin MGİ Aylık Ortalama Yağış Grafiği (mm)	86
Şekil II.2.7.2.	Artvin MGİ (2005 - 2014) Birikimli Sapma Grafiği	87
Şekil II.2.7.3.	Artvin MGİ Ortalama Yağış – Buharlaşma Grafiği	88
Şekil II.2.9.1.	Alana dair Genel Görünüş	94
Şekil II.2.9.2.	Alana dair Genel Görünüş	94
Şekil II.2.9.3.	Alana dair Genel Görünüş	95
Şekil II.2.9.4.	Alana dair Genel Görünüş	95
Şekil II.2.9.5.	Grid sistemine göre endemik bitki türlerinin dağılımı	96
Şekil II.2.9.6.	IUCN Risk Sınıfları	97
Şekil II.2.9.7.	Türkiye'deki Fitocoğrafik Bölgeler, Anadolu Diyagonalı (Çaprazı) ve Davis Grid Kareleme Sistemi	101
Şekil II.2.9.8.	Riparian vejetasyon	103
Şekil II.2.9.9.	Riparian vejetasyon	103
Şekil II.2.9.10.	Orman Vejetasyonu	104
Şekil II.2.9.11.	Orman Vejetasyonu	104
Şekil II.2.9.12.	Proje alanında dağılıp gösterdiği belirlenen <i>Carpinus betulus</i> ve <i>Quercus petraea</i> türleri	106
Şekil II.2.9.13.	Proje alanında dağılıp gösterdiği belirlenen <i>Cichorium intybus</i> türü	106
Şekil II.2.9.14.Proje alanında dağılıp gösterdiği belirlenen <i>Convolvulus arvensis</i> türü	107
Şekil II.2.9.15.	Proje alanında dağılıp gösterdiği belirlenen <i>Conyza canadensis</i> türü	107
Şekil II.2.9.16.	Proje alanında dağılıp gösterdiği belirlenen <i>Cotinus coggyria</i> türü	108
Şekil II.2.9.17.	Proje alanında dağılıp gösterdiği belirlenen <i>Cynoglossum officinale</i> türü	108
Şekil II.2.9.18.	Proje alanında dağılıp gösterdiği belirlenen <i>Datisca cannabia</i> türü	109

Şekil II.2.9.19.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Datura stramonium</i> türü	109
Şekil II.2.9.20.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Euphorbia oblongifolia</i> türü ..	110
Şekil II.2.9.21.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Ficus carica</i> ve <i>Diospyros lotus</i> türleri	110
Şekil II.2.9.22.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Fumana procumbens</i> türü ...	111
Şekil II.2.9.23.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Geranium purpureum</i> türü ...	111
Şekil II.2.9.24.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Gypsophila tenuifolia</i> türü	112
Şekil II.2.9.25.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Juglans regia</i> ve <i>Ficus carica</i> türleri	112
Şekil II.2.9.26.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Lotus corniculatus</i> türü	113
Şekil II.2.9.27.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Malva neglecta</i> türü	113
Şekil II.2.9.28.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Origanum rotundifolium</i> türü	114
Şekil II.2.9.29.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Paliurus spina-christi</i> türü	114
Şekil II.2.9.30.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Platanus orientalis</i> türü	115
Şekil II.2.9.31.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Populus nigra</i> türü	115
Şekil II.2.9.32.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Prunella vulgaris</i> türü	116
Şekil II.2.9.33.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Quercus petraea</i> ssp. <i>iberica</i> türü	116
Şekil II.2.9.34.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Rhus coriaria</i> türü	117
Şekil II.2.9.35.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Rosa canina</i> türü	117
Şekil II.2.9.36.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Rubus canescens</i> türü	118
Şekil II.2.9.37.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Salix alba</i> türü	118
Şekil II.2.9.38.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Salix caprea</i> , <i>Cornus mas</i> ve <i>Diospyros lotus</i> türleri	119
Şekil II.2.9.39.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Salvia glutinosa</i> türü	119
Şekil II.2.9.40.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Satureja hortensis</i> türü	120
Şekil II.2.9.41.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Solanum nigrum</i> türü	120
Şekil II.2.9.42.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Sonchus oleraceus</i> türü	121
Şekil II.2.9.43.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Stachys annua</i> türü	121
Şekil II.2.9.44.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Alnus glutinosa</i> spp. <i>barbata</i> türleri	122
Şekil II.2.9.45.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Tamarix smyrensis</i> türü	122
Şekil II.2.9.46.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Trifolium pratense</i> türü	123
Şekil II.2.9.47.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Tussilago farfara</i> türü	123
Şekil II.2.9.48.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Veronica officinalis</i> türü	124
Şekil II.2.9.49.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Xeranthemum annuum</i> türü ..	124
Şekil II.2.9.50.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Pelophylax ridibundus</i> türü ..	145
Şekil II.2.9.51.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Bufo verrucosissimus</i> türü ...	146
Şekil II.2.9.52.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Testudo graeca</i> türü	147
Şekil II.2.9.53.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Coronella austriaca</i> türü	147
Şekil II.2.9.54.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Darevskia parvula</i> türü	148
Şekil II.2.9.55.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Darevskia rudis</i> türü	148
Şekil II.2.9.56.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Darevskia valentini</i> türü	149
Şekil II.2.9.57.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Lacerta media</i> türü	149
Şekil II.2.9.58.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Natrix natrix</i> türü	150
Şekil II.2.9.59.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Vipera transcaucasiana</i> türü	150
Şekil II.2.9.60.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Corvus corax</i> türü	157
Şekil II.2.9.61.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Motacilla cinerea</i> türü	157
Şekil II.2.9.62.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Parus major</i> türü	158
Şekil II.2.9.63.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Erinaceus concolor</i> türü	160
Şekil II.2.9.64.	Proje alanında dağılım gösterdiği belirlenen <i>Vulpes vulpes</i> türüne dair dışı 161	
Şekil II.2.10.1.	Proje Alanı Çevresinde Yer Alan Korunan Alanların Görüntüsü	165
Şekil II.2.11.1.	Artvin ilinde Yer Alan Büyük Toprak Gruplarının Dağılımı	166
Şekil II.2.14.1.	Artvin İli Büyükbaş Hayvan Varlığının 2008-2016 Yılları Arasında Değişimi	180
Şekil II.2.14.2.	Artvin İli Küçükbaş Hayvan Varlığının 2008-2016 Yılları Arasında Değişimi	181

Şekil II.2.14.3.	Artvin İli Kanatlı Hayvan Varlığının 2008-2016 Yılları Arasında Değişimi	182
Şekil II.2.14.4.	Artvin İli Toplam Su Ürünleri Miktarının 2013-2016 Yılları Arasında Değişimi	183
Şekil II.2.14.5.	Artvin İli Bal Üretiminin 2008-2016 Yılları Arasında Değişimi	184
Şekil II.2.14.6.	Artvin İli Süt Üretiminin 1995-2016 Yılları Arasında Değişimi	184
Şekil II.2.19.1.	PM10 Ölçümlerinden Görünüm (1)	190
Şekil II.2.19.2.	PM10 Ölçümlerinden Görünüm (2)	190
Şekil II.2.19.3.	Gürültü Ölçümlerinden Görünüm (1)	191
Şekil II.2.19.4.	Gürültü Ölçümlerinden Görünüm (2)	191
Şekil II.2.19.5.	Yüzey Suyu Numunesi Alımından Görünüm (1)	192
Şekil II.2.19.6.	Yüzey Suyu Numunesi Alımından Görünüm (2)	193
Şekil II.2.19.7.	Toprak Numunesi Alımından Görünüm (1)	193
Şekil II.2.19.8.	Toprak Numunesi Alımından Görünüm (2)	194
Şekil II.3.1.1.	Artvin İlinde Sanayi İşletmelerinin Sektörel Dağılımı (%)	204
Şekil II.3.2.1.	Artvin İli 2000 Yılı Hane Halkı Büyüklüğüne Göre Hane Halkı Sayısı Bilgilerinin Grafikselsel Olarak Gösterimi	207
Şekil III.1.2.1.	Yol-1 Uydu Görüntüsü	217
Şekil III.1.2.2.	Yol-2. Uydu Görüntüsü	217
Şekil III.1.2.3.	Yol-3. Uydu Görüntüsü	218
Şekil III.1.2.4.	Yol-4 Uydu Görüntüsü	218
Şekil III.1.2.5.	Yol-5 Uydu Görüntüsü	219
Şekil III.1.2.6.	Yol-6 Uydu Görüntüsü	219
Şekil III.1.2.7.	Yol-7 Uydu Görüntüsü	220
Şekil III.1.2.8.	Yol-8 Uydu Görüntüsü	220
Şekil III.1.2.9.	Yol-9 Uydu Görüntüsü	221
Şekil III.1.2.10.	Yol-10 Uydu Görüntüsü	221
Şekil III.1.2.11.	Yol-11 Uydu Görüntüsü	222
Şekil III.1.2.12.	Yol-12-13-14 Uydu Görüntüsü	222
Şekil III.1.2.13.	Yol-15 Uydu Görüntüsü	223
Şekil III.1.2.14.	Yol-16-17 Uydu Görüntüsü	223
Şekil III.1.2.15.	Yol-18 Uydu Görüntüsü	224
Şekil III.1.2.16.	Yol-19 Uydu Görüntüsü	224
Şekil III.1.2.17.	Yol-20 Uydu görüntüsü	225
Şekil III.1.2.18.	Yol-21 Uydu Görüntüsü	225
Şekil III.1.2.19.	2016 Yılı Trafik Hacim Haritası	226
Şekil III.1.3.1.	Ocak İşletme Prensibi	228
Şekil III.1.3.2.	Malzeme Ocağı-1'in Yerleşim Yerlerine Göre Konumunu Gösterir Uydu Görüntüsü	229
Şekil III.1.3.3.	Malzeme Ocağı-2'nin Yerleşim Yerlerine Göre Konumunu Gösterir Uydu Görüntüsü	229
Şekil III.1.4.1.	Kırma-Elemente Tesisi-1'in Yerleşim Yerlerine Göre Konumunu Gösterir Uydu Görüntüsü	231
Şekil III.1.4.2.	Kırma-Elemente Tesisi-2'nin Yerleşim Yerlerine Göre Konumunu Gösterir Uydu Görüntüsü	231
Şekil III.1.4.3.	Kırma-Elemente Tesislerine Ait İş Akım Şeması	233
Şekil III.1.5.1.	Beton Santrali-1 Alanının Yerleşime Göre Konumunu Gösterir Uydu Görüntüsü	234
Şekil III.1.5.2.	Beton Santrali-2. Alanının Yerleşime Göre Konumunu Gösterir Uydu Görüntüsü	235
Şekil III.1.5.3.	Beton Santrali-3. Alanının Yerleşime Göre Konumunu Gösterir Uydu Görüntüsü	235
Şekil III.1.5.4.	Beton Santrali-4 Alanının Yerleşime Göre Konumunu Gösterir Uydu Görüntüsü	236
Şekil III.1.5.5.	Beton Santrali-5 Alanının Yerleşime Göre Konumunu Gösterir Uydu Görüntüsü	236
Şekil III.1.5.6.	Hazır Beton Üretimi İş Akış Şeması	238

Şekil III.1.5.7.	Tipik Bir Hazır Beton Santraline Ait Şematik Görünüm.....	238
Şekil III.1.16.1.	Kırma-Eleme Tesisi Su Pulvarize Sistemi	282
Şekil III.1.16.2.	Konveyör Bant Hattı Su Pulvarize Sistemi	282
Şekil III.1.20.1.	Bayram Barajı Rezervuarı içerisinde kalan Taş Kemer Köprü'nün Topografik Harita Üzerinde gösterimi	290
Şekil III.1.20.2.	Bayram Barajı Rezervuarı içerisinde kalan Taş Kemer Köprü'nün Uydu Görüntüsü Üzerinde gösterimi.....	290
Şekil III.2.2.1.	Meydancık Regülatörü Aylık Ortalama Akım Miktarları Grafiği	294
Şekil III.2.2.2.	Meydancık Regülatörü Aylık Ortalama Akım Miktarları Yüzde Değerleri Grafiği	294
Şekil III.2.2.3.	Bayram Barajı Aylık Ortalama Akım Miktarları Grafiği	297
Şekil III.2.2.4.	Bayram Barajı Aylık Ortalama Akım Miktarları Yüzde Değerleri Grafiği ...	297
Şekil III.2.2.5.	Bağlık Baraj Yeri Aylık Ortalama Akım Miktarları Grafiği	299
Şekil III.2.2.6.	Bağlık Baraj Yeri Aylık Ortalama Akım Miktarları Yüzde Değerleri Grafiği	299
Şekil III.2.2.7.	Islak Çevre – Debi İlişkisi	301
Şekil III.2.2.8.	Berta Suyu Islak Çevre – Debi İlişkisi	302
Şekil III.2.2.9.	Debi Yükseklik Grafikleri	303
Şekil III.2.2.10.	Meydancık Regülatör Yeri Günlük Minimum Akım Miktarları Grafiği	304
Şekil III.2.2.11.	Bayram Baraj Yeri Günlük Minimum Akım Miktarları Grafiği	305
Şekil III.2.2.12.	Bağlık Baraj Yeri Günlük Minimum Akım Miktarları Grafiği	306
Şekil III.2.2.13.	Meydancık Regülatör Yeri Debi - Süreklilik Eğrisi Grafiği	307
Şekil III.2.2.14.	Bayram Baraj Yeri Debi - Süreklilik Eğrisi Grafiği	307
Şekil III.2.2.15.	Bağlık Baraj Yeri Debi - Süreklilik Grafiği	308
Şekil III.2.2.16.	Meydancık Regülatör Yeri Yedi Günlük Düşük Akımlar Grafiği	309
Şekil III.2.2.17.	Bayram Baraj Yeri Yedi Günlük Düşük Akımlar Grafiği	309
Şekil III.2.2.18.	Bağlık Baraj Yeri Yedi Günlük Düşük Akımlar Grafiği	310
Şekil III.2.18.1.	Havzadaki HES Projelerinin Dağılımı	331
Şekil III.2.18.2.	Meydancık Regülatörü Drenaj Alanı	333
Şekil III.2.18.3.	Bayram Barajı Drenaj Alanı	333
Şekil III.2.18.4.	Bağlık Barajı Drenaj Alanı	333
Şekil III.2.18.5.	Diyoban Regülatörü Drenaj Alanı.....	334
Şekil III.2.18.6.	Papart Regülatörü Drenaj Alanı	334
Şekil III.2.18.7.	Erik Regülatörü Drenaj Alanı	335
Şekil III.2.18.8.	Gana Regülatörü Drenaj Alanı	335
Şekil III.2.18.9.	Armutlu-1 Regülatörü Drenaj Alanı	336
Şekil III.2.18.10.	Armutlu-2. Regülatörü Drenaj Alanı	337
Şekil III.2.18.11.	Değirmendere Regülatörü Drenaj Alanı	337
Şekil III.2.18.12.	Şavşat Regülatörü Drenaj Alanı	338
Şekil III.2.18.13.	Susuz Regülatörü Drenaj Alanı	338
Şekil III.2.18.14.	Bağlık Barajı Balık Geçidi Planı.....	342
Şekil III.2.18.15.	Bağlık Barajı Balık Geçidi Tip Kesit -1	343
Şekil III.2.18.16.	Bağlık Barajı Balık Geçidi Tip Kesit -3	343
Şekil III.2.18.17.	Meydancık Regülatörü Balık Geçidi Planı	344
Şekil III.2.18.18.	Meydancık Regülatörü Balık Geçidi Tip Kesit -1	344
Şekil III.2.18.19.	Balık Geçidi Tip Kesit -2.....	345
Şekil III.2.19.1.	Proje Alanı ve Yakın Çevresi Eğim Grupları Haritası	351
Şekil III.2.19.2.	Proje Alanı ve Yakın Çevresi Bakı Grupları Haritası	352
Şekil III.2.19.3.	Proje Alanı ve Yakın Çevresi Yükselti Haritası	353
Şekil III.2.19.4.	Proje Alanı ve Yakın Çevresi Jeoloji Haritası.....	354
Şekil III.2.19.5.	Proje Alanı ve Yakın Çevresi Arazi Varlığı Haritası	355
Şekil III.2.19.6.	Peyzajın Su Fonksiyonu Analizi, Geçirimlilik Analizi Şeması	357
Şekil III.2.19.7.	Proje Alanı Kayaçları Hidrojeolojik Geçirim Dereceleri Haritası	359
Şekil III.2.19.8.	Proje Alanı Hidrojeolojik Geçirimlilik Haritası	361
Şekil III.2.19.9.	Proje Alanı Toprak Geçirimliliği Haritası	362
Şekil III.2.19.10.	Proje Alanı Büyük Toprak Grupları Haritası	365

Şekil III.2.19.11.	Proje Alanı Hidrolojik Toprak Grupları Haritası	366
Şekil III.2.19.12.	Su Geçirimsizliği Analizi Haritası.....	367
Şekil III.2.19.13.	Peyzajın Erozyon Fonksiyonu Analiz Süreci (Mopu, 1985, Mapa/Icona, 1991).....	368
Şekil III.2.19.14.	Kayaç Aşınım Dereceleri Haritası	370
Şekil III.2.19.15.	Kayaç Aşınabilirlik Durum Haritası.....	373
Şekil III.2.19.16.	Toprak Koruma İndisi Haritası	374
Şekil III.2.19.17.	Erozyon Risk Analizi Haritası	375
Şekil III.2.19.18.	Peyzajın Toprak Koruma Fonksiyonu Analizi Haritası	377
Şekil III.2.19.19.	a- Peyzaj Matrisi, Koridor ve Lekeler (Deniz ve diğ. 2006), b- Yama, Koridor ve Matris Analizi (Benliay ve Yıldırım 2013).....	378
Şekil III.2.19.20.	Peyzajın Habitat Fonksiyonu Analiz Süreci.....	379
Şekil III.2.19.21.	Çalışma Alanı ve Çevresine İlişkin Arazi Örtüsü Haritası	380
Şekil III.2.19.22.	Leke Sınıfları Haritası.....	381
Şekil III.2.19.23.	Habitat Fonksiyonu Analizi Haritası	387
Şekil III.2.19.24.	Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Karayolu	390
Şekil III.2.19.25.	Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Alabalık Yerleşimi	391
Şekil III.2.19.26.	Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Arpalı Yerleşimi.....	392
Şekil III.2.19.27.	Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Bağcılar Yerleşimi.....	393
Şekil III.2.19.28.	Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Bağlıca Yerleşimi	394
Şekil III.2.19.29.	Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Çakıllar Yerleşimi.....	395
Şekil III.2.19.30.	Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Çayağzı Yerleşimi.....	396
Şekil III.2.19.31.	Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Çiftlikköy Yerleşimi	397
Şekil III.2.19.32.	Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Çukurköy Yerleşimi	398
Şekil III.2.19.33.	Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Dalkırmaz Yerleşimi	399
Şekil III.2.19.34.	Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Dereiçi Yerleşimi	400
Şekil III.2.19.35.	Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Dutlu Yerleşimi.....	401
Şekil III.2.19.36.	Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Eskikale Yerleşimi	402
Şekil III.2.19.37.	Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Hisarlı Yerleşimi	403
Şekil III.2.19.38.	Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Kayabaşı Yerleşimi	404
Şekil III.2.19.39.	Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Köprükaya Yerleşimi	405
Şekil III.2.19.40.	Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Küplüce Yerleşimi	406
Şekil III.2.19.41.	Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Pırnallı Yerleşimi	407
Şekil III.2.19.42.	Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Savaşköy Yerleşimi	408
Şekil III.2.19.43.	Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Sebzeli Yerleşimi	409
Şekil III.2.19.44.	Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Susuz Yerleşimi	410
Şekil III.2.19.45.	Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Şenocak Yerleşimi	411
Şekil III.2.19.46.	Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Tepebaşı Yerleşimi	412
Şekil III.2.19.47.	Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Tepeköy Yerleşimi	413
Şekil III.2.19.48.	Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Üzümlü Yerleşimi.....	414
Şekil III.2.19.49.	Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Yanıklı Yerleşimi	415
Şekil III.2.19.50.	Peyzaj Fonksiyonu Açısından Hassas Alanların Belirlenmesi Süreci.....	419
Şekil III.2.19.51.	Peyzaj Fonksiyonu Yönünden Hassas Alanlar Haritası	420
Şekil III.2.19.52.	Peyzaj Onarım Çalışmalarında, Peyzaj Restorasyonu/Eski Haline Getirme Süreci, Şekil: B. ERDEM, 2013.....	424
Şekil III.2.19.53.	Peyzaj Onarım Planı	427
Şekil III.2.19.54.	Teraslarda Bitkilendirme (Hendek Dikimi) (Çelem 1988).....	430
Şekil III.2.19.55.	Jüt Hasır Uygulanması, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2005 / 2006	431
Şekil III.2.19.56.	Köklü Çeliklerle Canlı Çit Oluşumu Kesit (Çelem 1998)	434
Şekil III.2.19.57.	Peyzaj Onarım Çalışmalarında, İnşaat Aşamasındaki Çalışmalar, Şekil: B. ERDEM, 2013.....	435
Şekil III.2.19.58.	Peyzaj Onarım Çalışmalarında, Üst Toprak Katmanı	436
Şekil III.2.19.59.	Üst Toprak Sıyırma Çalışmaları, Sıyırma Derinliği Kontrolü, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2015.....	437

Şekil III.2.19.60.	İnşaat Döneminde Bitkisel (Üst) Toprağın Sıyırılması Çalışmaları, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2005 / 2015	437
Şekil III.2.19.61.	(devamı) İnşaat Döneminde Bitkisel (Üst) Toprağın Sıyırılması Çalışmaları, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2005 / 2015	438
Şekil III.2.19.62.	Taşlık Alanlarda Üst Toprak Sıyırma Çalışmaları, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2015.....	439
Şekil III.2.19.63.	Üst Toprak Depolama Yöntemleri Kapsamında; a- Taş Tahkimat, b, c- Geotekstil Kaplama ve d, e, f- Silt Kafes Uygulamaları, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2006	440
Şekil III.2.19.64.	Üst Toprak Depolama Alanlarında Gerçekleştirilen Levhalama Çalışmaları, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2014	441
Şekil III.2.19.65.	Üst Toprak Depolama Alanlarında Açılan Drenaj Kanalları, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2015	441
Şekil III.2.19.66.	Üst Toprak Depolama Alanlarında, Yığınlar Arasında Bırakılan Açıklıklar, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2015.....	442
Şekil III.2.19.67.	Üst Toprak Depolama Alanlarında Şev Açısının ve Yığınların Yüksekliğinin Ölçüm Yoluyla Kontrol Edilmesi, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2015	442
Şekil III.2.19.68.	Üst Toprak Depolama Alanlarında, Yığınların Sıkıştırılması Çalışmaları, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2015	443
Şekil III.2.19.69.	Üst Toprak Depolama Alanlarında, Koruma Amaçlı Gerçekleştirilen Silt Kafes Uygulamaları, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2015	443
Şekil III.2.19.70.	a-, b- ve c- Erozyon Önleme Yöntemleri Kapsamında Oluşturulan Malzeme Birikintileri ve İstifleri.....	446
Şekil III.2.19.71.	a, b ve c- Dikine ve Enine Eğimlerde Açılan Drenaj Kanalları, Eğim Kırıcılar, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2006.....	447
Şekil III.2.19.72.	Erozyon Şiltesi ve Jüt Hasırı Uygulaması Fotoğraflar: B. ERDEM, 2006.	447
Şekil III.2.19.73.	Sedimanlardan Kaynaklı Su Kirliliğini Azaltma ve Önleme Yöntemleri, Silt Kafes, Saman Balyası, Şekil: B. ERDEM, 2012	448
Şekil III.2.19.74.	Sedimentasyon Kontrolünde Silt Kafes Uygulaması, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2006 / 2015	448
Şekil III.2.19.75.	Sedimentasyon Kontrolünde Saman Balyası Uygulaması, Fotoğraf: B. ERDEM, 2005	449
Şekil III.2.19.76.	Sedimentasyon Kontrolünde Uygun Olmayan Dere Geçişleri, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2015	449
Şekil III.2.19.77.	Peyzaj Onarım Çalışmalarında, İnşaat Sonrasında Gerçekleştirilecek Çalışmalar, Şekil: B. ERDEM, 2013.....	450
Şekil III.2.19.78.	İnşaat Sonrası Ripperleme Çalışmaları	451
Şekil III.2.19.79.	Yüzey Pürüzlendirme Yöntemleri	452
Şekil III.2.19.80.	Yüzey İşleme Yöntemleri	452
Şekil III.2.19.81.	Kalıcı Erozyon Kontrol Önlemleri, Eğim Kırıcılar, Fotoğraf: B. ERDEM, 2005.....	453
Şekil III.2.19.82.	Jüt Hasırı Balyalarının Proje Alanına Taşınması, Fotoğraf: B. ERDEM, 2006	454
Şekil III.2.19.83.	Jüt Hasırı Balyalarının Açılması, Fotoğraf: B. ERDEM, 2006.....	454
Şekil III.2.19.84.	Açılan Jüt Hasırı Balyalarının Şeritler Halinde Yüzeye Serilmesi, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2006	455
Şekil III.2.19.85.	Serilen Jüt hasırı Parçalarının Alana Sabitlenmesi, Fotoğraf: B. ERDEM, 2006.....	455
Şekil III.2.19.86.	Tahta Çubukların Dağıtılması ve Alana Çakılması İşlemleri, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2006	456
Şekil III.2.19.87.	Kalıcı Erozyon Kontrol Önlemleri, Eğim Kırıcılar, Fotoğraf: B. ERDEM, 2006.....	456
Şekil III.2.19.88.	Kalıcı Erozyon Kontrol Önlemleri, Çevirme Kanalları, Fotoğraf: B. ERDEM, 2004.....	457
Şekil III.2.19.89.	Kalıcı Erozyon Kontrol Önlemleri, Saptırma Banketleri, Fotoğraf: B. ERDEM, 2005.....	457
Şekil III.2.19.90.	Kalıcı Erozyon Kontrol Önlemleri, Su Tahliye/Boşaltım Yapıları, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2005	458

Şekil III.2.19.91.	Kalıcı Erozyon Kontrol Önlemleri, Rip-rap Yapıları, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2005 / 2007	459
Şekil III.2.19.92.	Kalıcı Erozyon Kontrol Önlemleri, Gabion Duvarlar, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2005 / 2007	459
Şekil III.2.19.93.	Kalıcı Erozyon Kontrol Önlemleri, Ahşap Perdeler, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2005 / 2007	460
Şekil III.2.19.94.	Kalıcı Erozyon Kontrol Önlemleri, Taş Sekiler, Fotoğraf: B. ERDEM, 2004	460
Şekil III.2.19.95.	a- Fidan Köklerinin Budanması, b- İğne Yapraklı Fidanların, c- Yapraklı Fidanların ve d- Çalılıkların Dikimi	462
Şekil III.2.19.96.	a İğne Yapraklı, b Yapraklı Fidanlar ve c Çalılıklar için Dikim Aralığı, Şekil: B. ERDEM, 2012	464
Şekil III.2.19.97.	Çukur Dikim Tekniği (Barış ve Erdoğan, 1997)	464
Şekil III.2.19.98.	Çukur Dikim Sırasında Yapılan Uygulama Hataları (Barış ve Erdoğan, 1997)	465
Şekil III.2.19.99.	Tohum Türlerinin Karıştırılma Aşaması, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2005 ...	466
Şekil III.2.19.100.	Tohumlama Öncesinde Gerçekleştirilen Tırmıklama Çalışmaları, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2005	467
Şekil III.2.19.101.	Tohum Karışımlarının Uygulama Yapacak Ekibe Dağıtılması, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2005	468
Şekil III.2.19.102.	Hazırlanan Tohum Karışımlarının Homojen Bir Şekilde Alana Atılması, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2005	468
Şekil III.2.19.103.	Tohum Atılması Sonrasında Yapılan Tırmıklama ve Süpürge Uygulaması, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2005	469
Şekil III.2.19.104.	Fazla Eğimli Alanlarda Sulama (Köseoğlu ve Özkan 1984)	471
Şekil III.2.19.105.	Herekleme Yöntemleri	473
Şekil III.2.19.106.	a- Hayvanlar Tarafından Yapılan Zararlar, b- Tel Örgü Uygulaması	474
Şekil III.2.19.107.	Peyzaj Onarım Çalışmaları Sonrasında Doğal Etkilerle Meydana Gelen Bozulmalar, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2006	476
Şekil III.2.19.108.	a-, b- Su Erozyonuna Maruz Kalmış Bir Alanda İnsan Gücü İle Gerçekleştirilen Onarım Çalışmaları, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2006	477
Şekil III.2.19.109.	Minör Oturmaların Meydana Geldiği Bir Alanda Gerçekleştirilen Tesviye Çalışmaları Fotoğraf: B. ERDEM, 2006	478
Şekil III.2.19.110.	İletim Borusu Güzergahı Üzerinde Meydana Gelen Bozulmaların İş Makinesi ile Onarılması, Fotoğraf: B. ERDEM, 2006	478
Şekil III.2.19.111.	Bakım Çalışması Yapılacak Alan Sınırlarının Belirlenmesi, Fotoğraf: B. ERDEM, 2006	479
Şekil III.2.19.112.	Yatay ve Dikey Sürüm Yöntemler	479
Şekil III.2.19.113.	Açılan Eğim Kırıcılarında Sediment Temizlik Çalışması, Fotoğraf: B. ERDEM, 2006	480
Şekil III.2.19.114.	Jüt Hasarı Uygulamasında Meydana Gelen Hasarların Onarımı, Fotoğraf: B. ERDEM, 2006	480
Şekil III.2.19.115.	Dere Yataklarında Rip-Rap Onarım Çalışması, Fotoğraf: B. ERDEM, 2006	481
Şekil IV.1.1.	Halkın Katılım Toplantısından Görünüm (1)	489
Şekil IV.1.2.	Halkın Katılım Toplantısından Görünüm (2)	489
Şekil IV.1.3.	Halkın Katılım Toplantısından Görünüm (3)	490
Şekil IV.1.4.	Halkın Katılım Toplantısından Görünüm (4)	490

EKLER DİZİNİ**Ek-1** Resmi Yazılar ve Dökümanlar

Ek-1.1. DSİ Hidroelektrik Enerji Dairesi Başkanlığı'nın 16.08.2017 tarih ve 568304 sayılı Fizibilite Onay yazısı

Ek-1.2. Artvin Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü 23.01.2017 Tarih ve 167067 sayılı Yazısı

Ek-1.3. Mansap Su Hakları Planlama Raporları ve Onay Yazısı

Ek-1.4. Meteorolojik Bülten

Ek-1.5 Mevcut Durum Raporu

Ek-1.6 Orman ÇED İnceleme ve Değerlendirme Raporu, Proje Alanı ve Çevresine ait 1/25.000 Ölçekli Orman Mesçere Haritası

Ek-1.7 Halkın Katılımı Toplantısı Tutanağı

Ek-1.8 MİGEM 28.11.2017 Tarih ve 443906 Sayılı Yazısı

Ek-1.9 DSİ Genel Müdürlüğü Onaylı Aylık Akım Değerleri

Ek-1.10 DSİ 26. Bölge Müdürlüğü Kazı Fazlası Malzeme Stok Alanı Uygunluk Yazısı

Ek-2 Proje Alanına Ait Koordinatlar

Ek-3 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı, Plan Lejandı ve Plan Hükümleri

Ek-4 Proje Alanı ve Çevresine ait 1/25.000 Ölçekli Topografik Haritası,

Ek-5 Proje Alanı ve Çevresine ait 1/25.000 Ölçekli Arazi Varlığı Haritası

Ek-6 Proje Alanı ve Çevresine ait 1/25.000 Ölçekli Jeoloji Haritası ve Kesitleri

Ek-7 Genel Yerleşim Planı ve Proje Ünitelerine Ait Teknik Çizimler

Ek-9 Acil Müdahale Planı

Ek-10 Sosyal Etki Değerlendirme Raporu

Ek-11 Malzeme Ocakları Üretim Planları

Ek-12 Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Maden Mühendisliği Bölümü Patlatma Değerlendirme Raporu

Ek-13 Arıtma tesisine ait P&I Diyagramı ve kesitler

Ek-14 Akustik Rapor

Ek-15 Berta Enerji grubu HES Projesi Baraj Göllerinin İklim Üzerine Etki Değerlendirme Raporu

Ek-16 Havza Bazında Kümülatif Ekosistem Değerlendirme Raporu

Ek-17 Hava Dağılım modellemesi Sonuçları ve Haritaları

KISALTMALAR

A.Ş.	Anonim Şirketi
AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AERMOD	AMS(American Meteorological Society) / EPA(United States Environmental Protection Agency) Regulatory Model
AKM	Askıda Katı Madde
BERN SÖZLEŞMESİ	Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi
BOİ	Biyolojik Oksijen İhtiyacı
ÇED	Çevresel Etki Değerlendirmesi
EPA	Environment Protection Agency
GWh	Gigawatt-saat
HES	Hidroelektrik santrali
IUCN	Nesli Tükenme Tehlikesi Altında Olan Türlerin Kırmızı Listesi
Kg	Kilogram
Km	Kilometre
KOİ	Kimyasal Oksijen İhtiyacı
kWh	Kilowatt-saat
Lt	Litre
Mah	Mahalle
Mm	Milimetre
MTA	Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü
MWe	Megawatt-Elektriksel
MWm	Megawatt-Mekanik
Ort	Ortalama
T.C.	Türkiye Cumhuriyeti
TEİAŞ	Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
TUIK	Türkiye İstatistik Kurumu
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu

PROJENİN TEKNİK OLMAYAN BİR ÖZETİ

PROJENİN TEKNİK OLMAYAN BİR ÖZETİ

(Projenin inşaat ve işletme aşamalarında yapılması planlanan tüm çalışmaların ve çevresel etkiler için alınması öngörülen tüm önlemlerin, mümkün olduğunca basit, teknik terim içermeyecek şekilde ve halkın anlayabileceği sadelikte anlatılması)

Berta Enerji ve Elektrik Üretim Sanayi ve Tic. A.Ş tarafından Artvin İli, Şavşat İlçesi, Meydancık Deresi üzerinde, Meydancık Regülatörü ve HES; Berta suyu üzerinde Bayram Barajı ve HES, Bağlık Barajı ve HES projelerinden oluşan Berta Enerji Grubu HES (150,82 MWm/147,45 MWe)(Kırma-Elleme Tesisi ve Beton Santrali Dahil)” projesinin tesis edilmesi ve işletilmesi planlanmaktadır.

Berta Enerji Grubu Projeleri kapsamındaki Bayram Barajı ve HES, Bağlık Barajı ve HES, Meydancık Regülatörü ve HES Projeleri, Mülga Elektrik Etüd İşleri (EİE) tarafından hazırlanan 1992 tarihli Master Planı Raporu ile ortaya konulmuş projelerdir. Bayram ve Bağlık Barajları için Mülga EİE ve Japan International Cooperation Agency (JICA) işbirliği ile 1997 yılında Fizibilite Raporu hazırlanmıştır. Bu kapsamda 1998 yılında Türkiye ve Rusya arasında imzalanan İkili İş Birliği Protokolü kapsamında Bağlık ve Bayram Barajlarının yapımı amaçlanmıştır. Geçen süre zarfında yükümlülüklerin yerine getirilmemesi nedeni ile protokol iptal edilmiş ve projeler 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu hükümleri çerçevesinde özel sektör tarafından inşa edilmek üzere DSI tarafından ilan edilmiştir. İlk olarak DSI tarafından her bir proje ayrı ayrı ilan edilmiştir. Geçen zaman zarfında projeleri yapmaya hak kazanan firmaların yükümlülüklerini yerine getirmemeleri sebebi ile proje başvuruları iptal edilmiştir. Bunu üzerine DSI 3 projeyi havza bazında Berta Enerji Grubu Projeleri adı altında birleştirerek yeniden ilan etmiştir.

Projeyi yapmaya hak kazanan Berta Enerji Elektrik Üretim Sanayi ve Ticaret A.Ş. tarafından hazırlanan Temmuz 2017 tarihli "Berta Enerji Grubu HES Projesi Revize Fizibilite Raporu"nda önerilen formülasyona göre; Artvin ili, Şavşat ilçesi sınırları içerisinde Çoruh Havzasında Meydancık Deresi üzerinde 842,00 m talveg, 860,00 m maksimum su kotunda Meydancık Regülatörü marifetiyle alınacak suların (Qort:11,02 m³/s Qp:27 m³/s) iletim tüneli vasıtasıyla Meydancık Deresi üzerinde 740,00 m kuyruk suyu kotunda 24,80 MWm/24,3 MWe kurulu güçte tesis edilecek Meydancık Ana HES'e düşürülerek yılda 59,80 GWh enerji üretilmesi ayrıca dere yatağına sürekli bırakılması gereken doğal hayat sularının türbinlenmesi için kurulacak Qp:3,7 m³/s, kurulu gücü 0,62 MWm/0,60 MWe ve yılda 2,90 GWh enerji üretecek olan eko HES ile birlikte projede 25,42 MWm/24,90 MWe toplam kurulu güç ile yılda ortalama 62,70 GWh enerji üretilmesi; Berta suyu üzerinde 635,00 m talveg, 740,00 m maksimum işletme su kotunda Bayram Barajı marifetiyle alınacak suların (Qort:20,39 m³/s, Qp:38 m³/s) iletim tüneli vasıtasıyla 530,00 m kuyruk suyu kotunda 62,8 MWm/61,4 MWe kurulu güçte tesis edilecek Bayram Ana HES' e düşürülerek yılda toplam 221,55 GWh enerji üretilmesi ayrıca dere yatağına sürekli bırakılması gereken doğal hayat sularının türbinlenmesi için kurulacak Qp:6,3 m³/s, kurulu gücü 5,7 MWm/5,5 MWe ve yılda 22,71 GWh enerji üretecek olan eko HES ile birlikte projede 68,5 MWm/66,9 MWe toplam kurulu güç ile yılda ortalama 244,26 GWh enerji üretilmesi; yine Berta suyu üzerinde 506,00 m talveg, 530,00 m maksimum işletme su kotunda Bağlık Barajı marifetiyle alınacak suların (Qort: 25,72 m³/s, Qp:47 m³/s) iletim tüneli vasıtasıyla 392,00 m kuyruk suyu kotunda 55,20 MWm/54,00 MWe kurulu güçte tesis edilecek Bağlık Ana HES' e düşürülerek yılda ortalama 198,59 enerji üretilmesi ayrıca dere yatağına sürekli bırakılması gereken doğal hayat sularının türbinlenmesi için kurulacak Qp:8,4 m³/s, kurulu gücü 1,7 MWm/1,65 MWe ve yılda 7,91 GWh enerji üretecek olan eko HES ile birlikte projede 56,9 MWm/55,65 MWe toplam kurulu güç ile yılda ortalama 206,50 GWh enerji üretilmesi öngörülmüştür.

Berta Enerji Grubu HES Projesi'ne ait Fizibilite Raporu" T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, DSI Hidroelektrik Enerji Dairesi Başkanlığı tarafından onaylanmış olup, fizibilite

onay yazısı Ek-1.1'de verilmiştir.

Proje; 25.11.2014 tarih ve 29186 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren ÇED Yönetmeliği gereğince, ÇED Raporu hazırlanması gerekli olan projeler kapsamında yer almakta olup, bu doğrultuda ÇED Raporu hazırlanmıştır.

Bu rapor çerçevesinde, planlanan entegre projenin, çevreye olabilecek olumlu ya da olumsuz etkileri belirlenmiş, olumsuz yöndeki etkilerin önlenmesi ya da çevreye zarar vermeyecek ölçüde en aza indirilmesi için alınacak önlemler, seçilen yer ve teknoloji alternatifleri göz önünde bulundurularak değerlendirilmiş ve projenin uygulamasının izlenmesi ve kontrolünde sürdürülecek çalışmalar detaylı olarak anlatılmıştır.

BÖLÜM I

PROJENİN TANIMI VE ÖZELLİKLERİ

BÖLÜM I: PROJENİN TANIMI VE ÖZELLİKLERİ

I.1. Proje konusu yatırımın tanımı, özellikleri, ömrü, hizmet maksatları, önem ve gerekliliği (tüm bilgilerin DSİ Genel Müdürlüğü'nce onaylanmış olan fizibilite raporuna uygun olması),

Projenin Konusu ve Yatırımın Tanımı

Berta Enerji ve Elektrik Üretim Sanayi ve Tic. A.Ş tarafından Artvin İli, Şavşat İlçesi, Meydancık Deresi üzerinde, Meydancık Regülatörü ve HES; Berta suyu üzerinde Bayram Barajı ve HES, Bağlık Barajı ve HES projelerinden oluşan Berta Enerji Grubu HES (150,82 MWm/147,45 MWe)(Malzeme Ocakları, Kırma-Elemente Tesisi ve Beton Santrali Dâhil)" projesinin tesis edilmesi ve işletilmesi planlanmaktadır.

Projeyi teşkil eden ana yapılar Meydancık Regülatörü ve HES; regülatör, dolusavak, derivasyon tüneli ve batardolar (kademeli açık kanal olacak şekildeki geçici derivasyon yapısı ile de derivasyon yapılabilecektir bu durumda derivasyon tüneli ve batardoların yapımına gerek duyulmayacaktır.) eko santral binası, balık geçidi, su alma yapısı, , iletim tüneli (iletim yapısı), yaklaşım tünelleri/yolları, denge bacası, cebri boru, ana santral binası; Bayram Barajı ve HES; ön yüzü beton kaplı kaya dolgu baraj, dolusavak,eko santral binası, dairesel kesitli derivasyon - dipsavak tüneli, memba ve mansap batardoları, enerji tüneli, yaklaşım tünelleri/yolları, cebri boru, denge bacası, ana santral binası; Bağlık Barajı ve HES; beton ağırlıklı gövde,dolusavak, eko santral binası, gövde içerisinde derivasyon - dipsavak yapısı, enerji tüneli, yaklaşım yolu, tirol tipi yan su alma yapısı,iletim borusu, denge bacası, cebri boru, ,ana santral binası'dır.

Meydancık Regülatörü 842,00 m talveg kotunda olup, çevrilen 27 m³/s proje debisindeki su doğrudan 4 m dış, 3.4 m iç çapında dışı modifiye atnalı içi daire kesitli 6.026 m uzunluğundaki tünel ile denge bacasına ve oradan da 2,50 m çapında ve 190 m uzunluğundaki cebri boru ile santral binasındaki Francis tipinde 3 üniteli ana santral binasında türbinlenecektir. Ayrıca regülatörden bırakılması gereken cansularının türbinlenebilmesi için regülatör bölgesine eko santral binasında inşa edilecektir. Bunun yanı sıra tünel güzergahı boyunca km 2+000 ve 3+000 arasında bir adet yaklaşım tüneli öngörülmüş olup, zaman ve kolaylık sağlama açısından km 4+000 ile 5+000 arasında 2. bir yaklaşım tüneli daha öngörülebilecektir. Birinci yaklaşıma mevcut ulaşım bulunmakta olup, 2. yaklaşım gerekmesi halinde yaklaşık 770 m ulaşım yolu açılarak ulaşım sağlanacaktır.

Bayram Barajı ön yüzü beton kaplı kaya dolgu tipinde 635,00 m talveg kotunda olup, çevrilen 38 m³/s proje debisindeki su, 469 m ve 442 m uzunluğunda, 4.1 m çapında, iki adet dairesel kesitli derivasyon-dipsavak tüneli ve 10.283 m uzunluğunda,4.4 m çapında dairesel kesitli enerji tüneline geçtikten sonra 180 m derinliğinde, 5.75 m iç çapında denge bacası ve cebri borudan geçip, İki adet 30.7 MWe güce sahip Francis türbin içeren ana santralde türbinlenecektir, ayrıca cansuları derivasyon tüneli çıkışına yapılacak bir adet toplam 5.5 MWe güce sahip Francis türbin içeren eko santralde türbinlendikten sonra dere yatağına bırakılacaktır. Ayrıca bir kısmı kaplamasız veya tamamı kaplamalı olarak açılması planlanan enerji tünelinin açım kolaylığı için tek veya tünelin 4+209.46 ve 7+513.66 kilometrelerinde uzunlukları sırasıyla 370.00 m ve 220.00 m olan 2 ayrı yaklaşım tüneli açılabilir. Enerji tünelinin denge bacası ile tünel çıkışı arasındaki bölümü çelik kaplamalı öngörülmektedir. Tünel çıkışında cebri boru çapı tranzisyonla 4.40 m'den 3.30 m'ye düşmektedir. Enerji tüneline işletme sırasında tamir ve bakım için ulaşılması maksadı ile yaklaşım yapılan yerlerde ve tünel çıkışının yanında açılacak 100.00 m tünelin bağlantı noktasında sızdırmaz kapılar yapılması planlanmaktadır. Açıkta cebri boru boyu yaklaşık 200.00 m olup bir branşman ile

çap 2.50 m'ye düşürülerek santrale giriş yapar. Santral içinde türbin giriş vanası 2.50 m çaplı kelebek vana olarak düşünülmektedir.

Bağlık beton ağırlıklı baraj gövdesi 506,00 m talveg kotunda olup, çevrilen 47 m³/s proje debisindeki su, 5701,4 m uzunluğunda, 4.9 m iç çapında, , dışı modifiye atnalı içi daire kesitli enerji tüneli ve 12 m çapında denge bacası ile 200 m uzunluğunda 3,6 m çapında cebri borudan geçtikten sonra iki adet 27 MWe güce sahip Francis türbin içeren Bağlık ana santralde türbinlenecektir, ayrıca cansuları ise 1.65 MWe güce sahip Francis türbin içeren Baraj bölgesinde inşa edilecek Bağlık Eko santralde türbinlendikten sonra Berta suyu yatağına bırakılacaktır. Ayrıca projeye yandan katılan suyun alınabilmesi için tirol tipi bir su alma yapısı ile alınacak sular iletim borusu vasıtasıyla enerji tüneline alınacaktır. Bunun yanı sıra tünelin açığa çıktığı km 1+000 ve 1+500 arasında bir adet yaklaşım öngörülmüş olup, proje kapsamında bu yaklaşıma ve tünelin bu noktada kestiği Uçırmaklar Deresinin membaında bulunan tirol su alma yapısına ulaşım yolları da düşünülecektir.

Proje sahası; 1/25000 ölçekli ARTVİN F48-a3,b4,d1,d2 no'lu paftalarında, Meydancık deresi ve Berta suyu üzerinde yer almakta olup, proje alanına ait 1/25.000 ölçekli topoğrafik harita üzerinde genel yerleşim planı eklerde verilmiştir (Bkz. Ek-4).

Berta Enerji Grubu HES Projesi'ne ait Fizibilite Raporu" T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, DSİ Hidroelektrik Enerji Dairesi Başkanlığı tarafından onaylanmış olup, fizibilite onay yazısı Ek-1.1'de verilmiştir.

150,82 MWm/147,45 MWe Kurulu gücündeki Berta Enerji Grubu HES Projesi için 26.06.2003 tarih ve 25150 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "Elektrik Piyasasında Üretim Faaliyetinde Bulunmak Üzere Su Kullanım Anlaşması İmzalanmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik" hükümleri uyarınca Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ) ile Su Kullanım Anlaşması imzalanacaktır.

Yatırımın Ömrü

Meydancık Regülatörü ve HES Projesi ile Bağlık Barajı ve HES projelerinin inşaat aşamasının toplam 2,5 yıl, Bayram Barajı ve HES projesinin inşaat aşamasının ise 3,5 yıl sürmesi planlanmaktadır. Projelerin ekonomik işletim süresi ise 49 yıl olarak belirlenmiştir.

Projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında 400 kişi, işletme aşamasında yaklaşık 65 kişinin çalışması öngörülmektedir. Proje dâhilinde inşaat aşamasında vasıflı ve vasıfsız personel mümkün olduğunca bölgeden istihdam edilecek, işletme aşamasında ise daimi personeller yine yöreden istihdam edilerek bölge ekonomisine katkı sağlanmış olacaktır.

Hizmet Maksatları, Önemi ve Gerekliliği

Günümüzde, pek çok ülkede sürdürülebilir kalkınmayı sürdürülebilir enerji yolu ile elde etmeye yönelik ulusal programlar tatbik edilmesi ve belirlenmiş sürdürülebilir hedeflere ulaşmak için stratejiler geliştirilmesi yönünde çalışmalar yapılmaktadır. Enerji konusunun giderek globalleşmesi, değişen piyasa şartları ile izlenen liberal ekonomik modeller; bir yanda dışa bağımlılığı asgari seviyelere çekecek, öte yanda ise ekonomik canlanmaya en üst düzeyde katkıda bulunacak enerji politikalarının uygulanmasını gerekli hale getirmektedir.

AB'nin 5. Çevresel Faaliyet Programında yer alan "Sürdürülebilirliğe Doğru" başlığında; **gelecekteki en önemli hedefin ekonomik gelişmeyi sağlama, verimli ve güvenli enerji kaynakları ve temiz bir çevre olduğu** belirtilmektedir.

Nitekim Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından ülkemizin enerji ve tabii kaynaklar politikaları perspektifinde, 2010-2014 yıllarını kapsayan Stratejik Plan hazırlanmıştır. Bu planda, elektrik enerjisi sektöründe uzun vadeli ülkemizin hedeflerini ortaya koyan “Elektrik Enerjisi Piyasası Arz Güvenliği Strateji Belgesi” 2009 yılında Yüksek Planlama Kurulu Kararı uygulamaya konulmuştur. Strateji Belgesi çerçevesinde; 2023 yılına kadar tüm yerli kömür ve **hidrolik potansiyelimizin** ekonomimize kazandırılması, rüzgar enerjisi kurulu gücümüzün 20.000 MW, jeotermal enerji kurulu gücümüzün 600 MW mertebesine ulaştırılması ve ayrıca, elektrik enerjisi üretimimizin yüzde 5’inin nükleer enerjiden sağlanması hedeflenmiştir.

Elektrik enerjisi tüketimi, ekonomik gelişmenin ve sosyal refahın en önemli göstergelerinden biridir. Bir ülkede kişi başına düşen elektrik enerjisi üretimi ve/veya tüketimi o ülkedeki hayat standardını yansıtmaya bakımdan büyük önem arz etmektedir. Hızla gelişen ve endüstrileşen bir ülke olarak Türkiye, bugün kesintisiz, kaliteli, güvenilir ve ekonomik enerji ihtiyacı içerisinde.

Ülkemizde kişi başına elektrik tüketimi 2015 yılında kişi başına kilo watt olarak 3.373 iken OECD ülkelerinde 7.563, Avrupa Birliği Ülkelerinde 6.108 olduğu dikkate alınırsa; ülkemiz için kişi başına düşen enerji tüketiminin oldukça düşük seviyede olduğu gözlenmektedir. Bu nedenle, elektrik enerjisi arzının artırılmasının gereği ortadadır¹.

Özellikle ülkemizde, gelişmeye bağlı olarak enerji ihtiyacı sürekli artmaktadır. Dolayısıyla bu ihtiyacı karşılamak bir zorunluluktur. Bu zorunlu ihtiyacı karşılamakta temiz, doğal, çevreye en az zarar veren enerji kaynağı olarak yenilenebilir enerji kaynaklarımızın en üst düzeyde değerlendirilmesi açısından hidroelektrik enerji üretimi büyük önem arz etmektedir.

Onuncu Kalkınma Planı² (2014-2018); yüksek, istikrarlı ve kapsayıcı ekonomik büyümenin yanı sıra hukukun üstünlüğü, bilgi toplumu, uluslararası rekabet gücü, insani gelişmişlik, çevrenin korunması ve kaynakların sürdürülebilir kullanımı gibi unsurları kapsayacak şekilde tasarlanmıştır. Planda, ülkemizin ekonomik ve sosyal kalkınma süreci bütüncül ve çok boyutlu bir bakış açısıyla ele alınmış, insan odaklı kalkınma anlayışı çerçevesinde katılımcı bir yaklaşım benimsenmiştir. Bu bağlamda küresel enerji sistemindeki dönüşümle ilgili planda:

- Enerji üretimi ve tüketiminde küresel ekonomik ve jeostratejik dengelerin yeniden tanımlanmasına sebep olabilecek önemli değişiklikler yaşanmaktadır. Konvansiyonel olmayan petrol ve gaz üretimlerinin artmasına bağlı olarak dünyanın en büyük fosil yakıt tüketicisi olan ABD’nin 2020 yılından önce dünyanın en büyük petrol üreticisi olacağı, sonrasında ise net petrol ihracatçısı konumuna geleceği öngörülmektedir. Diğer yandan, mevcut rezervlerin genişletilmesiyle Irak’ın önümüzdeki 20 yıllık dönemde dünyanın ikinci en çok petrol ihraç eden ülkesi haline gelmesi beklenmektedir. Küresel enerji dengesinde beklenen değişimin küresel düzeyde ekonomik ve siyasi yansımaları olabilecek, enerji güvenliği konusunda küresel ve bölgesel düzeyde yeni politikalar geliştirilmesi gerekebilecektir.
- Bu gelişmelerin dünyadaki fosil yakıt fiyatlarını yakından etkileyeceği tahmin edilmektedir. Özellikle kaya gazı teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak doğal gaz fiyatının Kuzey Amerika’da düşebileceği öngörülmektedir. Doğal gaz fiyatlarına paralel olarak Avrupa’ya giren taşkömürü fiyatlarında da düşme eğilimi gözlenmektedir.
- Gelişmekte olan ülkelerde kömür tüketiminin ve nükleer enerji kullanımının artmaya devam edeceği, dünya genelinde hem hidrolik santrallerin hem de diğer yenilenebilir

¹ <http://enerjiatlası.com>

² http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalknma%20Planlar/Attachments/12/Onuncu_Kalk%C4%B1nma_Plan%C4%B1.pdf

enerji santrallerinin üretim düzeylerinde ciddi artışlar olacağı; elektrik için yapılacak yatırımların tutarının fosil yakıtların aranması, çıkarılması ve dağıtılması için harcanan tutarlar ile aynı seviyede olacağı tahmin edilmektedir. Enerji verimliliğini artırmaya yönelik kapsamlı programlar yürütülmesinin de gündeme geleceği öngörülmektedir.

- Türkiye'nin birincil enerji arzında büyük oranda yurtdışından karşılanan petrol ve doğal gaz kaynaklarına olan yüksek bağımlılığı devam etmektedir. Özellikle elektrik üretiminde doğal gazın payı yüksekliğini sürdürmekte, bu kaynakta sınırlı sayıda ülkeye olan yüksek bağımlılık arz güvenliği açısından ayrıca bir risk unsuru olarak görülmektedir.
- Enerji ithalatının toplam ithalatımızın yaklaşık dörtte birini oluşturması nedeniyle, önümüzdeki dönemde küresel enerji piyasalarındaki fiyat ve arz gelişmeleri, Türkiye ekonomisini hem büyüme dinamikleri hem de cari açık açısından etkilemeye devam edecektir. Enerjide dışa bağımlılığımızı azaltmaya yönelik alternatif politikalar oluşturulması, büyüme ve cari açık üzerinde olumlu etkiler yaratacaktır. Bu kapsamda, arz tarafında linyit başta olmak üzere yerli kaynakların daha fazla değerlendirilmesi, nükleer enerjinin elektrik üretimi amacıyla kullanılması ve yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji üretimindeki payının yükseltilmesi önem taşımaktadır. Talep tarafında ise, elektrikte pik yükün yataylaştırılması için enerji verimliliği tedbirlerinin artırılması ve komşu ülkelerle elektrik ticaretinin geliştirilmesi öncelikli konulardır. Ayrıca, Ortadoğu ve Hazar bölgesindeki petrol ve doğal gaz kaynaklarının Avrupa'ya taşınmasına yönelik çeşitli projeler, Türkiye'nin hem arz güvenliğini artırmaya hem de jeopolitik imkânlarını avantaja dönüştürmeye katkı sağlayabilecektir.

Çeşitli enerji kaynakları içerisinde hidroelektrik enerji santralleri çevre dostu olmaları ve düşük potansiyel risk taşımaları sebebiyle tercih edilmektedir. Elektrik enerjisi üretiminde; fosil ve nükleer yakıtlı termik ve doğalgazlı santraller yanında hidroelektrik santrallerin yenilenebilir ve puant çalışma gibi iki önemli özelliği mevcuttur. Hidroelektrik santraller; çevreye uyumlu, temiz, yenilenebilir, yüksek verimli, yakıt gideri olmayan, enerji fiyatlarında sigorta rolü üstlenen, uzun ömürlü, işletme gideri çok düşük, **dışa bağımlı olmayan yerli bir kaynaktır.**

Dünyada bugün için enerjinin depolabildiği tek kaynak Barajlar olup yağışların ve kar erimelerinin yoğun olduğu taşkın dönemlerinde gelen suların hem taşkın etkilerinin engellenmesi hemde bu suların boşa denizlere akması yerine baraj rezervuarlarında depolanarak, su ve enerjiye ihtiyaç duyulan dönemlerde kullanılması açısından Barajlar her açıdan büyük öneme sahiptir. Berta Enerji Grubu Projesinin depolamalı olduğu dikkate alınırca ülkemize sağlayacağı fayda büyük olacaktır.

Ülkemiz teorik hidroelektrik potansiyeli dünya teorik potansiyelinin %1'i, ekonomik potansiyeli ise Avrupa ekonomik potansiyelinin % 16'sıdır. Ülkemizin yenilenebilir enerji potansiyeli içinde en önemli yeri tutan hidrolik kaynaklarımızın teorik hidroelektrik potansiyeli 433 milyar kWh olup, teknik olarak değerlendirilebilir potansiyel 216 milyar kWh ve ekonomik hidroelektrik enerji potansiyel 140 milyar kWh/yıldır.

Türkiye, enerji sektöründe rekabete dayalı yatırım ortamının geliştirilmesi ve şeffaf bir piyasa yapısının oluşturulması yönünde adımlar atmaya devam etmekte olup özel sektöre açılan elektrik üretim sektöründe özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik yürürlüğe konulan yasal düzenlemelerin de etkisiyle, Ocak 2017 itibarıyla toplam kurulu gücü 26.694,92 MWe olan 595 HES işletmedir.³

³ <http://www.enerjیاتlasi.com/hidroelektrik/>

Hidroelektrik santrallerin üretimi, yağış koşullarına bağımlı olduğundan her yıl toplam üretim içindeki payı değişim göstermektedir ancak ülkemizde son yıllarda tüketilen elektriğin dörtte birinin hidroelektrik santrallerden karşılandığı bilinmektedir.

Teknik ve ekonomik olarak değerlendirilebilecek tüm hidroelektrik potansiyelin 2023 yılına kadar elektrik enerjisi üretiminde kullanılması hedeflenmektedir.

Sonuç olarak, Onuncu Kalkınma Planında da belirtildiği üzere hidroelektrik gibi yenilenebilir kaynakların geliştirilmesi bütün dünyada olduğu gibi Türkiye için de çok büyük öneme sahiptir.

Bu bağlamda, Artvin İli, Şavşat İlçesi sınırları içerisinde planlanan "Berta Enerji Grubu HES Projesi", 30 Mart 2013 tarihinde Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren 6446 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu (Söz konusu Kanun, elektriğin yeterli, kaliteli, sürekli, düşük maliyetli ve çevreye uyumlu bir şekilde tüketicilerin kullanımına sunulması için rekabet ortamında özel hukuk hükümlerine göre faaliyet gösterebilecek, mali açıdan güçlü, istikrarlı ve şeffaf bir elektrik enerjisi piyasasının oluşturulması ve bu piyasada bağımsız bir düzenleme ve denetimin sağlanması amaçlanmıştır. Kanun; elektriğin üretimi, iletimi, dağıtımı, toptan ve perakende satışı, ithalat ve ihracatı gibi faaliyetlerle ilişkili tüm gerçek ve tüzel kişilerin hak ve yükümlülüklerini belirlemektedir.) kapsamında Berta Enerji Elektrik Üretim San. ve Tic. A.Ş. tarafından yapılabilecek olup, Türkiye'nin artan enerji ihtiyacını bir kısmının karşılanabilmesine yardımcı olmayı amaçlamaktadır.

I.2. Projenin yer ve teknoloji alternatifleri (teknoloji alternatiflerin karşılaştırılması ve tercih sıralamasının belirtilmesi), proje için seçilen yerin koordinatları (proje yerinin ilgili idaresince onanmış olan lejant ve plan notlarının da yer aldığı Çevre Düzeni Planı; Uygulama İmar Planı ve İmar Planları üzerinde, bu planlar yoksa ölçekli harita üzerinde gösterimi),

Projenin Yer Alternatifleri

Berta Enerji ve Elektrik Üretim Sanayi ve Tic. A.Ş tarafından Artvin İli, Şavşat İlçesi, Meydancık Deresi üzerinde, Meydancık Regülatörü ve HES; Berta suyu üzerinde Bayram Barajı ve HES, Bağlık Barajı ve HES projelerinden oluşan Berta Enerji Grubu HES (150,82 MWm/147,45 MWe)(Malzeme Ocakları, Kıрма-Eleme Tesisi ve Beton Santrali Dahil)" projesinin tesis edilmesi ve işletilmesi planlanmaktadır.

Projeyi teşkil eden ana yapılar Meydancık Regülatörü ve HES; regülatör, dolusavak, derivasyon tüneli ve batardolar (kademeli açık kanal olacak şekilde geçici derivasyon yapısı ile de derivasyon yapılabilecektir bu durumda derivasyon tüneli ve batardoların yapımına gerek duyulmayacaktır.) eko santral binası, balık geçidi, su alma yapısı, iletim tüneli (iletim yapısı), yaklaşım tünelleri/yolları, denge bacası, cebri boru, ana santral binası; Bayram Barajı ve HES; ön yüzü beton kaplı kaya dolgu baraj, dolusavak,eko santral binası, dairesel kesitli derivasyon - dipsavak tüneli, memba ve mansap batardoları, enerji tüneli, yaklaşım tünelleri/yolları, cebri boru, denge bacası, ana santral binası; Bağlık Barajı ve HES; beton ağırlıklı gövde,dolusavak, eko santral binası, gövde içerisinde derivasyon - dipsavak yapısı, enerji tüneli, yaklaşım yolu, tirol tipi yan su alma yapısı,iletim borusu, denge bacası, cebri boru, ,ana santral binası'dır.

Daha öncede belirtildiği gibi Türkiye'nin artan enerji ihtiyacının karşılanabilmesi için yeni enerji tesislerinin kurulması büyük önem kazanmıştır. Bu doğrultuda, yenilebilir bir enerji çeşidi olan hidroelektrik enerjinin kullanıldığı HES projelerinin uygun olan yerlerde gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Bu bağlamda, projenin bulunduğu havzanın düşü ve akış potansiyeli ile hidrolojik ve meteorolojik özelliklerinin ve topoğrafik şartların yanı sıra jeolojik, teknik ve çevresel faktörler göz önünde bulundurularak yer seçimi yapılmış ve DSİ Genel Müdürlüğü'nden Fizibilite Raporu Onayı alınmıştır.

ÇED süreci içerisinde projeye ilişkin onaylı fizibilite formülasyonunun yanında proje genel yerleşimi içerisinde 2 ana alternatif üzerinde de planlama çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Bu kapsamda 1. Alternatif olarak;

Meydancık regülatörünün mevcut yerinden yaklaşık 1.000 m mansap yönünde taşınarak baraj olarak inşa edilmesi veya yaklaşık 70 m mansap yönünde taşınarak Meydancık regülatörü olarak, Meydancık iletim hattının tamamen tünel olarak sağ ya da sol sahilde inşa edilmesi, Meydancık HES'in alternatif Meydancık iletim hattına bağlı olarak sağ ya da sol sahilde inşa edilmesi, Meydancık regülatörü ve Meydancık Barajı seçenekleri için can suyu HES'in projelendirilmesi,

Bayram Barajı ve HES projesinin yerleşim yerinde herhangi bir değişiklik planlanmamaktadır.

Bağlık Barajının ve Bağlık Cansuyu HES'in yaklaşık 2.000 m memba yönünde taşınarak Bağlık Regülatörü ve cansuyu HES'i olarak inşa edilmesi, Bağlık HES'in yerleşim yerinde herhangi bir değişiklik yapılmaması ve Bağlık regülatörü ve HES'in iletim yapısının güzergahının kuzey ve güneydoğu yönlerinde kaydırılması ve onaylı fizibilite formülasyonunda proje kapsamında bulunan sungu suyunun iletim tünelinin içine aktarılması üzerinde çalışılmıştır.

2. Alternatif olarak ise;

Meydancık regülatörünün mevcut yerinden yaklaşık 1.000 m mansap yönünde taşınarak baraj olarak inşa edilmesi veya yaklaşık 70 m mansap yönünde taşınarak Meydancık regülatörü olarak, Meydancık iletim hattının tamamen tünel olarak sağ ya da sol sahilde inşa edilmesi, Meydancık HES'in alternatif Meydancık iletim hattına bağlı olarak sağ ya da sol sahilde inşa edilmesi, Meydancık regülatörü ve Meydancık Barajı seçenekleri için can suyu HES'in projelendirilmesi,

Bayram Barajı gövde yapısı ve cansuyu HES'inde bir değişiklik öngörülmeyip, Bayram HES'in mevcut yerinden yaklaşık 2.500 m mansap yönünde taşınması ve yeraltında pompajlı HES olarak inşa edilmesi,

Bağlık Barajı gövde yapısının ve cansuyu HES'in yaklaşık 250 m memba yönünde taşınarak inşa edilmesi, Bağlık iletim hattı güzergahının güneydoğu yönünde kaydırılması çalışılmıştır.

Sonuç olarak söz konusu alternatiflere ilişkin detay çalışmalar gerçekleştirilmiş, ÇED süreci içerisinde projenin alternatifleri üzerine yapılan bu çalışmalar sonucunda bu rapora konu formülasyon nihai formülasyon olarak DSİ Genel Müdürlüğü'ne onaya sunulmuş ve onayı alınmıştır (Bkz.Ek-1.1).

Teknoloji Alternatifi

HES gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanıldığı santraller doğal gaz, kömür ve nükleer enerji gibi diğer enerji kaynaklarının kullanıldığı santrallere kıyasla herhangi bir arıza durumu dışında kesintisiz çalışabildikleri için arz güvenliğinin sağlanması yönünden önemlidirler.

Türkiye'nin milli kaynağı olan suyu kullanan santrallere diğer enerji alternatiflerine göre öncelik vermesi ve teşvik etmesi için çevresel, ekonomik ve stratejik pek çok sebep vardır.

Berta Enerji Grubu HES Projesinin hayata geçirilmesi ile yenilenebilir enerji kaynağı kullanmanın yanında arz güvenliğine de katkıda bulunulacaktır. Ayrıca suyun potansiyel enerjisinden yararlanılacak olması enerji üretiminin daha ucuz olmasını sağlayacak, dışa bağımlılığı azaltarak Türkiye ekonomisine ve enerji pazarına katkıda bulunacaktır.

Proje kapsamındaki kurulacak ünitelerin konumunu gösterir genel yerleşim planı ve proje ünitelerine ilişkin teknik çizimler Ek-7'de verilmiştir. Projenin tüm yerleşimlerinin ve alanlarının gösterildiği 1/25.000 ölçekli Topoğrafik Harita Ek-4'de, 1/25.000 ölçekli Arazi Varlığı Haritası ise Ek-5'de, proje alanının işaretli olduğu 1/100.000 ölçekli Ordu-Trabzon-Rize-Giresun-Gümüşhane-Artvin Planlama bölgesi Çevre Düzeni Planı (lejand ve plan hükümleri ile birlikte) Ek-3'de sunulmuştur. Proje kapsamındaki kullanımlara ilişkin koordinatlar ise Ek-2'de verilmiştir.

I.3. Proje kapsamındaki ünitelerin konumu; teknik altyapı üniteleri, idari ve sosyal üniteler, varsa diğer ünitelerin konumu (yerleşim yerlerine mesafelerinin ayrı ayrı verilmesi ve harita üzerinde gösterimi), bu ünitelerin proje alanı içindeki konumlarının vaziyet planı veya kroki üzerinde gösterimi,

Proje kapsamındaki kurulacak ünitelerin konumunu gösterir genel yerleşim planı ve proje ünitelerine ilişkin teknik çizimler Ek-7'de verilmiştir. Projenin tüm yerleşimlerinin ve alanlarının gösterildiği 1/25.000 ölçekli Topoğrafik Harita Ek-4'de, 1/25.000 ölçekli Arazi Varlığı Haritası ise Ek-5'de, proje alanının işaretli olduğu 1/100.000 ölçekli Ordu-Trabzon-Rize-Giresun-Gümüşhane-Artvin Planlama bölgesi Çevre Düzeni Planı (lejand ve plan hükümleri ile birlikte) Ek-3'de sunulmuştur. Proje kapsamındaki kullanımlara ilişkin koordinatlar ise Ek-2'de verilmiştir.

Proje kapsamında kurulacak ünitelere ilişkin genel bilgiler aşağıda takdim edilmiştir.

I.3.1 Meydancık Regülatörü ve HES

I.3.1.1 Regülatör arkasında oluşan su seviyesi :

Regülatör'ün işletme maksimum su seviyesi ve taşkın esnasında(maksimum su kotu) seviyesi 860 m'dir. Kontrollü olarak planlanan dolusavakta 100 yıl tekerrürlü taşkına karşılık gelen su kotu 860.00 m'dir.

I.3.1.2 HES kuyruksuyu seviyesi :

Meydancık Regülatörünün EİEİ raporunda yer alan kuyruksuyu seviyesi olan 740 m, aynı zamanda mansap tesisi olan Bayram Barajı rezervuarının maksimum işletme seviyesidir.

1.3.1.3 Meydancık Regülatörü Tipi ve Yükseklik Seçimi

EİEİ tarafından hazırlanan master plan raporunda başlangıçta regülatörün dolu gövdeli ve 20 m yükseklikte yapılması düşünülmüş ancak karayolunun su altında kalması ve maliyetlerin fazla çıkması nedeniyle Meydancık Regülatörü'nün 850 talveg kotunda, 5 m yüksekliğinde ve 855 m kret kotunda olması önerilmiştir. Ancak yerinde yapılan incelemelerde EİEİ'nin önerdiği yerde vadinin geniş olduğu ve bu aksın mansabında 842 m talveg kotunda çok daha dar ve uygun bir yerin olduğu belirlenmiş ve regülatör aksı buraya kaydırılmıştır. Erik HES'in kuyruksuyu seviyesi olan 860 m kotu, Meydancık Regülatörünün maksimum işletme su seviyesi ve maksimum taşkın su seviyesi olarak seçilmiştir.

Enerji su alma yapısı sol sahilde eksen kotu 852.4 m olacak şekilde düzenlenmiştir. Giriş yapısı 2 adet ızgara ve kontrol kapağı bulunan bir yapı şeklinde düzenlenmiştir.

Meydancık Regülatörünün membasında depolama ve/veya regülasyon amaçlı başka bir tesis bulunmamaktadır. Bu nedenle regülatör gövdesi membasında birikebilecek olası rüsubatın gerektiğinde temizlenebilmesi için regülatörün gövdesine entegre 841 m eşik kotunda 4.75 m genişliğinde 4 m yüksekliğinde 2 adet radyal kapaklı çakıl geçidi tasarlanmıştır. Bu çakıl geçidi gerektiğinde dipsavak ve dolusavak olarak da kullanılabilir.

Ayrıca Regülatörün üstünde 855.7 m kret kotunda 4.5 m yüksekliğinde 7.75 m genişliğinden 2 adet flap kapak teşkil edilmiş olup, taşkın esnasında alttaki radyal kapaklarla beraber bu 2 flap kapak suyu mansaba emniyetli bir şekilde deşarj edecektir. Flap kapağın bir diğer özelliği de su seviyesini hassas olarak ayarlamaya imkan vermesidir.

Meydancık regülatörüne günlük regülasyon yapmak amacıyla nispeten küçük bir depo da eklenmiştir. Tesisin 860 m maksimum işletme su kotu ve 857 m minimum işletme su kotu arasında oluşan 97 766 m³lük bir aktif hacmi bulunmaktadır.



Şekil I.3.1. Meydancık Regülatör yerine mansaptan bakış

1.3.1.4 İnşaat Esnasında Derivasyon

Meydancık Regülatörü gövdesi dar bir yere oturduğu için 5 m çaplı 176,35 m uzunluğunda bir derivasyon tüneli ile 854 m kret kotunda memba ve 846 m kotunda mansap batardosu yapılacaktır. Beton gövdeli bir regülatör olduğu için Q_5 ($160 \text{ m}^3/\text{s}$)'ye göre sistem dizayn edilmiştir. Regülatörde ayrı bir dipsavak yapısı oluşturulmamıştır, gerektiğinde çakıl geçidi dipsavak olarak kullanılacaktır.

Kademeli açık kanal olacak şekildeki geçici derivasyon yapısı ile de derivasyon yapılabilecektir bu durumda derivasyon tüneli ve batardoların yapımına gerek duyulmayacaktır.

Meydancık Regülatörü yerinde 100 yıl tekerrürlü taşkın debisi $296 \text{ m}^3/\text{s}$ olarak hesaplanmıştır. Regülatör gövdesi kontrollü olarak tasarlanmıştır. Bu nedenle taşkın halinde gelen debi regülatör gövdesi üzerinden aşacaktır. Regülatör yan duvarlarının ve çevre yapıların kotu 500 yıl tekerrürlü taşkın oluşması halinde debiyi geçirecek şekilde tasarlanmıştır.



Şekil I.3.2. Regülatör yerine membadan bakış

1.3.1.5. Enerji Tüneli

Meydancık HES'e su götüren, enerji tünelinin çapı ve kesiti tayin edilirken optimizasyon sonucunda çıkan değerler kullanılmıştır. Buna göre proje debisi $27 \text{ m}^3/\text{s}$, 4 m çapında at nalı kesitli olacak şekilde projelendirilmiştir. 6026 m uzunluğundaki enerji tünelinin, 5908'inci m'sinde denge bacası projelendirilmiş olup, denge bacasından itibaren tünelin iç yüzeyi çelik kaplama ile kaplanacaktır. Enerji Tünelinde hidrolik kayıp proje debisinde toplam 19,6 m'dir.

1.3.1.6 Denge Bacası

Meydancık HES'e su götüren basınçlı iletim sisteminin 5908'inci m'sinde yer alan denge bacasının, üst kotu 890,00 m olarak projelendirilmiş olup 8,00 çapında dairesel kesitli planlanmıştır.

1.3.1.7 Cebri Boru

Meydancık HES'e su götüren iletim sisteminde, enerji tünelinin 6024'inci m'sinde başlamakta olup, tünelin içerisinde, 85 m, açıkta ise 106 m uzunluğunda, 2.5 m çapında projelendirilmiştir.

1.3.1.8 Santral Binası

Meydancık Eko Santrali

Meydancık Regülatöründen akarsu yatağına bırakılacak can suyunun, bir su alma yapısı ve 1,1 m çapında 80 m uzunluğunda cebri boru ile Meydancık Eko HES’de değerlendirilerek enerji üretilmesi planlanmaktadır. Eko santrali 840 m kuyruksuyu kotundadır. Santral 0,60 MWe kurulu gücünde olup, santral içerisinde 1 adet yatay eksenli Francis türbin projelendirilmiştir. Dizayn debisi 3.70 m³/s’dir.

Meydancık Ana Santral

Meydancık Regülatörü su alma yapısı ile alınacak sular, 6026 m uzunluğunda ve 3,4 m iç çapında dairesel kesitli enerji tüneli ve 190 m uzunluğunda ve 2,5 m çapında cebri borudan geçtikten sonra 740,00 kuyruksuyu kotundaki Meydancık HES’de türbinlendikten sonra Berta suyu yatağına bırakılacaktır. Santral 24,3 MWe kurulu gücünde olup, santral içerisinde 2 adet büyük düşey eksenli 1 adet küçük yatay Eksenli Francis türbin projelendirilmiştir. Proje kapsamında, toplam 24.3 + 0.60= 24.90 MWe kurulu gücünde iki adet santral kurulacaktır.

1.3.1.9 Elektromekanik Ekipman

Meydancık Regülatörü ve HES’in toplam kurulu gücü 24,90 MWe’dir. Türbinlenebilecek minimum debi, mevcut brüt düşü ve bu düşüye uygun türbin tipi, santral vinç kapasitesi gibi hususlar dikkate alınarak 2 adet büyük 1 adet küçük olmak üzere toplam 3 adet Francis tipi türbin seçilmesine karar verilmiştir.

1.3.1.10 Türbin

Meydancık Ana Santral

<i>Tipi</i>	<i>Francis</i>
<i>Adedi</i>	<i>1 küçük + 2 büyük</i>
<i>Toplam Kurulu Gücü</i>	<i>24.3 MWe</i>
<i>Maksimum Brüt Düşü</i>	<i>120 m</i>
<i>Maksimum Net Düşü</i>	<i>98.9 m</i>
<i>Türbin tasarım gücü</i>	<i>4.6 MWm (1. ünite)</i> <i>2x10.1 MWm (2. - 3. ünite)</i>
<i>Maksimum debi</i>	<i>5 m³/s (1. ünite)</i> <i>11 m³/s (2. - 3. ünite)</i>
<i>Senkron hız</i>	<i>750 rpm (1. ünite)</i> <i>500 rpm (2. - 3. ünite)</i>
<i>Türbin verimi</i>	<i>0.945</i>

Meydancık Eko Santral

<i>Tipi</i>	<i>Francis</i>
<i>Adedi</i>	<i>1</i>
<i>Kapasitesi</i>	<i>620 kWm</i>
<i>Maksimum Debi</i>	<i>3.70 m³/s</i>
<i>Minimum Debi</i>	<i>1.48 m³/s</i>
<i>Devir Sayısı</i>	<i>600 dev/dak</i>
<i>Maksimum Randıman</i>	<i>0.887</i>

<i>Brüt Düşü</i>	20 m
<i>Net Düşü</i>	19.19 m

I.3.1.11 Jeneratör

Meydancık Ana Santral

1. Ünite

<i>Tipi</i>	<i>Düşey eksenli, çıkık kutuplu, üç fazlı senkron</i>
<i>Adedi</i>	1
<i>Verimi</i>	% 98.3
<i>Güç Faktörü</i>	0.9 geri (endüktif)
<i>Frekans</i>	50 Hz
<i>Devir Sayısı</i>	750 rpm
<i>Nominal Çıkış Gücü</i>	5.5 MVA
<i>Nominal Çıkış Voltajı</i>	6.3 kV
<i>Uyarma şekli</i>	<i>Döner diyotlu, kendinden uyarımlı</i>
<i>Stator ve rotor sargı izolasyonu</i>	<i>F/F sınıfı</i>

2. - 3. Ünite

<i>Tipi</i>	<i>Düşey eksenli, çıkık kutuplu, üç fazlı senkron</i>
<i>Adedi</i>	2
<i>Verimi</i>	% 98.3
<i>Güç Faktörü</i>	0.9 geri (endüktif)
<i>Frekans</i>	50 Hz
<i>Devir Sayısı</i>	600 rpm
<i>Nominal Çıkış Gücü</i>	12 MVA
<i>Nominal Çıkış Voltajı</i>	6.3 kV
<i>Uyarma şekli</i>	<i>Döner diyotlu, kendinden uyarımlı</i>
<i>Stator ve rotor sargı izolasyonu</i>	<i>F/F sınıfı</i>

Meydancık Eko Santrali

<i>Tipi</i>	<i>3 Fazlı, Yatay Eksenli Senkronize</i>
<i>Adedi</i>	1
<i>Kapasitesi</i>	800 kVA
<i>Frekans</i>	50 Hz
<i>Kutup Sayısı</i>	2 çift (4 adet)
<i>Çıkış Voltajı</i>	400 VAC
<i>Jeneratör Verimi</i>	0.98

I.3.1.12 Transformatör

1. Ünite

<i>Tipi</i>	<i>Harici, yağ izoleli</i>
<i>Adedi</i>	1
<i>Nominal Gücü</i>	5.5 MVA
<i>Nominal Gerilimi</i>	6.3 kV / 34.5 kV \pm %2 X 2,5 (yüksüz) kV
<i>Verimi</i>	% 99.5
<i>Bağlantı grubu</i>	YNd5

Frekans	50 Hz
Soğutma şekli	ONAN
Nötr Bağlantısı	Direnç üzerinden topraklı
2. - 3. Ünite	
Tipi	Harici, yağ izoleli
Adedi	2
Nominal Gücü	12 MVA
Nominal Gerilimi	6.3 kV / 34.5 kV \pm %2 X 2,5 (yüksüz) kV
Verimi	% 99.5
Bağlantı grubu	YNd5
Frekans	50 Hz
Soğutma şekli	ONAN
Nötr Bağlantısı	Direnç üzerinden topraklı
Meydancık Eko HES	
Tipi	Harici Tip, 3 fazlı, Yağ İzoleli
Adedi	1
Gücü	1000 kVA
Anma Gerilimi	400 VAC / 12 kV (+/- 2 x 2,5 %)
Frekans	50 Hz
Bağlantı Grubu	Dyn5
Soğutma Şekli	AN(kuru tip)
Verim	0.99

I.3.1.13 İç İhtiyaç Trafosu

Tipi	Dahili, suni reçineli kuru tip
Adedi	1
Kapasite	500 kVA
Nominal Gerilimi	34.5 \pm %2X2.5/0.4 kV
Bağlantı Grubu	Dyn5
Frekans	50 Hz
Soğutma Şekli	AN
Nötr Bağlantısı	Direkt topraklı

I.3.1.14 Dizel Jeneratör

Adedi	1
Kapasite	150 kVA

I.3.1.14 Şalt Donanımı

Tipi	Kapalı tip, metal mahfazalı
Pano Sayısı	3 giriş, 2 çıkış, 1 İç İhtiyaç Trf, 2 ölçme, 1'si yedek olmak üzere toplam 9 hücreli
Gerilimi	34,5 kV
Bara düzeneği	Tek bara
Kısa devre akımı	25 kA, 1 sn
Kesici tipleri	SF6 gaz izoleli, çıkartılabilir

*İç İhtiyaç trafo hücresi**Sigortalı ayırıcılı*

Ayrıca, santral binası içerisinde 1 adet, 125 kVA gücünde, 400/230 V çıkış gerilimli, 1500 rpm kapalı devre soğutmalı acil ihtiyaç dizel jeneratör grubu bulundurulacaktır.

1.3.1.15 Enerji İletim Hattı

Meydancık HES'te üretilecek enerji; yaklaşık 6,5 km uzunluğundaki 34.5 kV'luk, civata bağlantılı çift devreli galvaniz direkler üzerinden 2 x (3 X 477) MCM enerji nakil hattı ile planlama aşamasında bulunan Bayram Eko HES'e bağlanacaktır. Meydancık Eko HES'in enerjisi önce Meydancık ana santrale yaklaşık 6,0 km uzunluğundaki 1 x 477 MCM enerji nakil hattı ile iletilecektir. Oradan ana santrallin enerjisi ile Bayram Eko HES'e bağlanacaktır.

*1.3.2 Bayram Barajı ve HES**1.3.2.1 Bayram Barajı*

Bayram Barajı, Berta Suyu üzerinde 635,00 m talveg kotunda inşa edilecektir. Bayram Barajı ön yüzü beton kaplı kaya dolgu baraj (ÖBKD) tipindedir.

Barajda minimum su kotu 686,00 m; maksimum işletme su kotu 740,00 m ve maksimum taşkın su kotu 743,00 m'dir. Baraj talvegden 108,00 m yüksekliğindedir.

Tipi		: ÖBKD
Talveg kotu	(m)	: 635
Talvegten yüksekliği	(m)	: 108
Temelden yüksekliği	(m)	: 133
Kret uzunluğu	(m)	: 418.0
Kret genişliği	(m)	: 8.5
Kret kotu	(m)	: 743
Maksimum su seviyesi (taşkın)-PMF	(m)	: 743
Maksimum işletme su seviyesi	(m)	: 740
Minimum işletme su seviyesi	(m)	: 686
Memba ve mansap eğimleri	(D/Y)	: 1/1.4
Toplam dolgu hacmi	(mil.m ³)	: 3.8

1.3.2.2 Baraj Gövdesi

Baraj gövdesi zonları uluslararası standartlara göre tasarlanmıştır. Özellikleri aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Tablo I.3.1. Bayram Barajı Gövdesi Zonları

Zon	Tanımı	Malzeme	Derecelendirme	Tabaka
Zon 1A	Beton yüz koruma zonu, kohezyonsuz kil veya ince malzeme, yüksek barajlarda yüksek kotlara kadar çıkabilir, böylece çevresel derz ile beton panelin alt kotlarını örtecek şekilde derz veya çatlak kapatıcı olarak davranabilir.	Kohezyonsuz ince malzeme	-	-
Zon 1B	Zon 1A destek zonu, dolgu malzemesinin dane boyutu Zon 1A ile uyumlu olmalı.	Seçilmemiş dolgu	-	-
Zon 2A	Çevresel derz filtre zonu	Filtre	minus 36 mm	0.4 m
Zon 2B	İşlenmiş ince filtre, özel gradasyon limitlerinde. Zon 2B sututuculardan ve ince malzemenin su altında yer değiştirmesinden dolayı oluşacak sızmayı azaltmak.	Kaya ufağı	minus 75 mm	0.4 m
Zon 3A	Kaya ocağından gelen kaya dolgu	Kaya dolgu	minus 0.4 m	0.4 m
Zon 3B	Kaya ocağından gelen kaya dolgu	Kaya dolgu	minus 1.0 m	1.0 m
Zon 3C	Kaya ocağından gelen kaya dolgu	Kaya dolgu	minus 2.0 m	2.0 m

¹ICOLD Bulletin 141 – Concrete face Rockfill Dams – Concepts for design and construction

²Robin Fell, Patrick MacGregor, David Stapledon and Graeme Bell – Geotechnical Engineering of Dams, Taylor & Francis Group 2005, ISBN 041536440

1.3.2.3 Beton Kaplama Plağı

Baraj dolgusu memba yüzünde, geçirimsizliği sağlamak amacıyla hidrolik yüke bağlı olarak değişen kalınlıklarda yapılacak olan betonarme kaplamanın kalınlığı minimum 0,3 m olacak ve baraj yüksekliğine göre giderek artan kalınlıkta yapılacaktır. Kalınlık için (yaklaşık baraj yüksekliği ≥ 100 m olan barajlarda),

$T = 0.3 + 0.002 H$ formülü kullanılmıştır.

H yüksekliği işletme su seviyesinden ölçülmüştür. Maksimum beton plak kalınlığı 0.56 m olmaktadır. Beton kaplama plağında panel genişliği 16 m olarak belirlenmiştir. Her bir panel, çevresel derze paralel olarak yapılacak olan başlangıç plağı ile başlayacaktır. Baraj memba yüzeyindeki paneller, başlangıç plağının tepesinden başlayarak yukarı doğru kayar kalıp kullanılarak dökülecektir.

Dolgu malzemesi miktarını azaltmak amacıyla 2,5 m yüksekliğinde parapet duvar yapılacaktır. Topuk plağı, dere yatağında bulunan alüvyon tamamen temizlenerek sağlam kaya üzerinde teşkil edilmiştir. Emniyetli bir plak genişliği teşkil etmek amacıyla genişlik 8,00 m alınmıştır.

1.3.2.4 Derivasyon ve Dipsavak

Baraj inşaatı için Berta Suyu derivasyonunu sağlamak amacıyla, sol sahilde 25 yıllık taşkın debisi olan $276 \text{ m}^3/\text{s}$ debiyi geçirecek şekilde 4,10 m çapında iki adet dairesel kesitli tünel projelendirilmiştir.

Tünellerin giriş kotu 636,00 m'dir. Derivasyon tünelleri T1 469 m, T2 442 m uzunluğundadır. T1 tüneli, Howell Bunger vana ve kayar kapak konularak dipsavak olarak kullanılacaktır. T1 tüneline bir bağlantı tüneli ile eko santralına suyun çevrilmesi amacıyla T2 tüneline cebri boru bağlantısı yapılacaktır. Cebri boru, T2 tüneline geçerek tünel çıkışının sağında konumlanan eko santralına kadar uzatılacaktır.

Memba batardosu, dere üzerindeki mevcut köprünün membasına yapılacaktır. Burada dere daralıp boğaz yapmaktadır. İlk aşamada 640-641 m kotlarında olan ön batardo yapılacaktır. Bu yapının temelini oluşturacaktır. Kazık duvar üzerine 15 m yüksekliğinde bir betonarme duvar inşa edilecektir. Bu duvar, yapısal bütünlüğünü sağlamak amacı ile her iki tarafında dolgu ile desteklenecektir. Memba batardosunun kret kotu 655 m'dir. Batardo, sıyrımlardan elde edilen yarı geçirimli dolgu ile teşkil edilecektir. Memba tarafında ise erozyon koruması amacı riprap yapılması düşünülmüştür.

1.3.2.5 Dolusavak

Dolusavak sol sahilde, DSİ Dolusavak genelgesine göre OMT taşkın pikini (1692 m³/s) geçirecek şekilde tasarlanmıştır. Rezervuarın taşkın öteleme etkisi ihmal edilecek şekilde bulunduğundan dikkate alınmamıştır.

Dolusavak eşik kret kotu 730,00 m ve yaklaşım kanalı kotu 727,00 m'dir. Yaklaşım kanalı dolusavak yapısına zarar gelmeyecek şekilde tasarlanmıştır.

Dolusavak, olası en büyük taşkın debisini deşarj edebilmek için her biri 6,8 m genişliğinde 3 adet radyal kapak olarak tasarlanmıştır. Kretin brüt genişliği, kapaklar arasında 2,5 m genişliğindeki orta ayaklarla birlikte 25,4 m olmaktadır. Kapaklar, işletme su seviyesinde veya rezervuar seviyesinde, 740,00 m, kapaklar kapalıyken 0,5 m'lik hava payı kalacak şekilde 6,80 m x 10,50 m olarak tasarlanmıştır. Parapet duvarın üst kotu OMT seviyesi olan 743,00 m seviyesindedir. Bu yüzden dolusavak OMT değeri olan 1692 m³/s'ye göre tasarlanmıştır.

Radyal kapaklar hidrolik kaldırma sistemi ile kumanda edilecektir. Radyal kapakların bakım ve onarımı sırasında batardo kapağı kullanılacaktır.

Deşarj kanalı döşeme plağı ve yan duvarlardan oluşmaktadır. Yeterli drenaj sistemi ve ankrajlarla sağlam kaya üzerine yerleştirilecektir. Kanal sonunda su jeti için yeterli enerjiyi sağlayacak şekilde tasarlanmış ve çıkış kotu 670,00 m olan sıçratma ucu yapılacaktır. Sıçrama mesafesi, nehir tabanındaki erozyon ve aşınmalardan kaçınmak için baraj mansabından yeterli uzaklıkta olmalıdır.

Dolusavak kazıları 15 m yüksekliğinde 5 m genişliğinde palyeler ile teşkil edilmiştir. Kazı şevleri 3 düşey/1 yataydır.

1.3.2.6 Enerji Tüneli

Bayram Barajı enerji tüneli 10283 m uzunluğunda, 4,4 m net iç çapında dairesel kesitli basınçlı tünel olacaktır. Tünelin giriş eksen kotu 680,4 m'dir.

Tünelin %40'ı kaplamalı %60'ı ise kaplamasız olarak öngörülmüştür. Kazısında giriş ve çıkışlara ilaveten yaklaşım tüneli açılacaktır.

Denge bacasından sonra teşkil edilecek 3,3 m çapta teşkil edilecek vananın olduğu odaya 400 m uzunlukta 10 m çapta yarım daire ulaşım tüneli inşa edilecektir. Enerji Tünelinde hidrolik kayıp proje debisinde toplam 17,12 m'dir.

1.3.2.7 Denge Bacası

Enerji tünelinin 17,50 m çapında yer alan denge bacasının; üst kotu 780 m ve alt kotu 635,07 m olarak projelendirilmiştir.

1.3.2.8 Cebri Boru

Vana odasını müteakip yaklaşık 400 m uzunluğunda düşey şafttan sonra santrale kadar tünelin içinde cebri boru 3,3 m çapında teşkil edilecektir. Cebri boru santrale girmeden 1,7 m çaplı iki adet branşmana ayrılacaktır.

1.3.2.9 Santral Binası

Bayram Eko Santrali

Bayram barajından akarsu yatağına bırakılacak can suyunun, dipsavak çıkışından ayrılacak bir branşmanla T2 derivasyon tünelinin içine beton zarfa alınıp 1,4 m çapta 320 m uzunluğundaki cebri borunun sonuna tesis edilecek Bayram Eko HES’de değerlendirilerek enerji üretilecektir. Eko santrali 635,00 m kuyruksuyu kotundadır. Santral 5,5 MWe kurulu gücünde olup, santral içerisinde 1 adet yatay eksenli Francis türbin projelendirilmiştir.

Bayram HES

Bayram Barajı rezervuarından su alma yapısı ile alınacak sular, 10283 m uzunluğunda ve 4,4 m çapında dairesel kesitli enerji tüneli ve 400 m uzunluğundaki cebri borudan geçtikten sonra 530,00 kuyruksuyu kotundaki Bayram HES’de türbinlendikten sonra Berta suyu yatağına bırakılacaktır. Bayram HES, Berta Suyu sol sahilde yer alacaktır. Santral çevre kotu 540,30 m’dir. Santral 61,4 MWe kurulu gücünde olup, iki adet 19 m³/s’lik proje debili düşey eksenli Francis türbin ile donatılacaktır. Santralin brüt düşüsü 210 m, boyutları 39,7 m x 17,5 m’dir.

Proje kapsamında, toplam 61,4+5,5 = 66,9 MWe kurulu gücünde iki adet santral yapılacaktır.

1.3.2.10 Elektromekanik Ekipman

Proje brüt düşüsü 210 m ve maksimum türbin debisi 19 m³/s’dir. Bu düşü kademesinde ve türbin debisinde Francis tipi türbin kullanılması uygun olacaktır. Bayram Barajı ve HES projesinde 30 700 kWe gücünde 19 m³/s – 7,6 m³/s debi aralığında çalışabilecek iki ünite Francis türbin kurularak yatakta olan suyun türbinlenmesi temin edilmiştir. Bayram Eko Santralında 5500 kWe gücünde bir ünite bulunmaktadır. 6,3 m³/s – 1,89 m³/s debi aralığında çalışabilecek bir ünite Francis türbin kurularak yatakta olan suyun türbinlenmesi temin edilmiştir. Eko üniteye yılda ortalama 22.71 GWh/yıl enerji üretilecektir.

1.3.2.11 Türbin

Bayram HES

Tipi	Francis
Adedi	2
Kapasitesi-tek ünite	30 700 kWe
Maksimum Debi	19 m ³ /s
Minimum Debi	7.6 m ³ /s
Senkron Dönüş Hızı	428.6 dev/dak
Maksimum Randıman	0.945
Brüt Düşü	210.00 m
Net Düşü	178.20 m
Bayram Eko Santrali	
Tipi	Francis

<i>Adedi</i>	1
<i>Kapasitesi</i>	5500 kWe
<i>Maksimum Debi</i>	6.3 m ³ /s
<i>Minimum Debi</i>	1.89 m ³ /s
<i>Senkron Dönüş Hızı</i>	1000 dev/dak
<i>Maksimum Randıman</i>	0.90
<i>Brüt Düşü</i>	105 m
<i>Net Düşü</i>	102.31 m

I.3.2.12 Jeneratör

Bayram HES

<i>Tipi</i>	3-Fazlı, AC, Senkron, Düşey Milli
<i>Adedi</i>	2
<i>Kapasitesi</i>	40000 kVA
<i>Frekans</i>	50 Hz
<i>Nominal Gerilimi</i>	12 kV ±5%
<i>Nominal Hız</i>	428.6 d/dk
<i>Maksimum Randıman</i>	0.983

Bayram Eko Santral

<i>Tipi</i>	3-Fazlı, AC, Senkron, Yatay Milli
<i>Adedi</i>	1
<i>Kapasitesi</i>	6500 kVA
<i>Frekans</i>	50 Hz
<i>Nominal Gerilimi</i>	0.9 kV ±5%
<i>Nominal Hız</i>	1000 d/dk
<i>Maksimum Randıman</i>	0.98

I.3.2.13 Transformator

Bayram HES

<i>Tipi</i>	Harici, 3 Faz, Yağlı
<i>Adedi</i>	2
<i>Gücü</i>	(2x40) 80 MVA
<i>Maksimum Randıman</i>	0.995
<i>Giriş ve Çıkış Voltajları</i>	12 kV / 154 kV

Bayram Eko Santral

<i>Tipi</i>	Harici, 3 Faz, Yağlı
<i>Adedi</i>	1
<i>Gücü</i>	6.5 MVA
<i>Maksimum Randıman</i>	0.99
<i>Giriş ve Çıkış Voltajları</i>	0.9 kV / 34.5 kV

I.3.2.14 İç İhtiyaç Trafosu

Bayram HES

<i>Adedi</i>	2
<i>Kapasite</i>	1000 kVA

<i>Nominal Gerilimi</i>	12 / 0.4 kV
<i>Bayram Eko Santrali</i>	
<i>Adedi</i>	1
<i>Kapasite</i>	630 kVA
<i>Nominal Gerilimi</i>	33 / 0.4 kV
<i>1.3.2.15 Dizel Jeneratör</i>	

<i>Bayram HES</i>	
<i>Adedi</i>	1
<i>Nominal Gücü</i>	250 kVA
<i>Bayram Eko Santrali</i>	
<i>Adedi</i>	1
<i>Nominal Gücü</i>	50 VA

1.3.2.16 Şalt Tesisi

<i>Tipi</i>	<i>Harici, 154 kV, 2000 A, 31.5 kA, 50 Hz</i>
<i>Adedi</i>	1
<i>İşletme Gerilimi</i>	170 kV
<i>Frekans</i>	50 Hz

1.3.2.17 Enerji İletim Hatları

Bayram Barajı ve HES Projesi kapsamında Eko Santralında üretilecek enerji yaklaşık 7,5 km mesafedeki Bayram HES'e 2x36 kVlık hatla bağlanacaktır. Bayram HES'de üretilecek enerji yaklaşık 500 m mesafedeki Bayram şalt sahasına 154 kV ve 36 kVlık hatlarla bağlanacaktır.

1.3.3 Bağlık Barajı ve HES

1.3.3.1 Bağlık Barajı

Bağlık Barajı, Berta Suyu üzerinde 506,00 m talveg kotunda inşa edilecektir. Beton ağırlık tipinde olan baraj gövdesine entegre olarak dolusavak ve dipsavak yapıları bulunmaktadır. Barajda minimum işletme su kotu 527,00; işletme maksimum işletme su kotu 530,00 ve kret kotu 532,00 m'dir. Baraj talvegden 26,00 m yüksekliğinde, 70,60 m kret uzunluğundadır.

<i>Tipi</i>	:	<i>Beton Ağırlık</i>
<i>Talveg kotu</i>	(m) :	506
<i>Talvegten yüksekliği</i>	(m) :	26
<i>Temelden yüksekliği</i>	(m) :	36
<i>Kret uzunluğu</i>	(m) :	70.6
<i>Kret genişliği</i>	(m) :	6
<i>Kret kotu</i>	(m) :	532
<i>Maksimum Taşkın su seviyesi</i>	(m) :	530
<i>Maksimum İşletme su seviyesi</i>	(m) :	530
<i>Minimum İşletme su seviyesi</i>	(m) :	527
<i>Memba ve mansap eğimleri</i>	(D/Y) :	1D/0.8Y
<i>Toplam beton hacmi</i>	(m ³) :	18350

1.3.3.2 İnşaat Esnasında Derivasyon

Derivasyon dizayn debisi 5 yıllık tekerrürlü debi olan 223 m³/s'dir. Bu düşük debinin seçilme nedeni beton barajların derivasyon esnasında oluşacak taşkınlardan etkilenmemesidir. 2 aşamalı bir şekilde çevirme işleri yapılacaktır.

Aşama 1: Sol sahilde bir açık kanal kazılacaktır. Kazıklardan müteşekkil bir batardo inşaat sahasını koruyacaktır. Bu kanal 6 m genişliğinde ve 3,5 m derinliğinde olacaktır. Kazıkların üst kotu 508 m olacaktır. Kazıkların toplam uzunluğu 8 ila 10 m arasında olacaktır.

Aşama 1'de Derivasyon için kullanılacak 3 mx3 m'lik 2 tane menfez beton bloklar 3,4 ve 5 içine yapılacaktır.

Aşama 2: Su bu iki menfeze derive edilerek beton blok 3,1 ve 2 yapılacaktır.

1.3.3.3 Dolusavak

Baraj dolusavak yapısı, gövde üzerinde projelendirilmiştir. Radyal kapaklı karşıdan alıslı olan dolusavak eşik kotu 525,00 m'dir. 11.25 m genişliğindeki kapaklar 2 adettir. Bu kapaklar 5 m yüksekliğinde olup, baraj rezervuarını normal su seviyesinde tutmak amacıyla bu yükseklikte projelendirilmişlerdir. Baraj kret kotu 532 m olup, 2 m havapayı bırakılmıştır.

DSİ kriterlerine göre beton baraj dolusavağı Q1000'e göre projelendirilmiş, Q10000'e göre de emniyet kontrolü yapılmıştır. Buna göre Q1000'de 530 m seviyesine Q10000 de ise 531 m seviyesine çıkmakta olup, baraj güvenliğini tehdit etmeden taşkın debisi mansaba deşarj edilebilmektedir.

Enerji kırıcı tipi çapmalı havuz olarak dizayn edilmiştir.

1.3.3.4 Dipsavak

Dipsavak Beton baraj gövdesinin içine yerleştirilecektir. Önceden derivasyon amacı ile kullanılan bu yapıların 2 adet amacı bulunmaktadır.

- a) Rezervuarın boşaltılması
- b) Sedimentin temizlenmesi.

Düzenli olarak sedimenti atmak için dipsavak kullanılacaktır.

Dipsavak vanaları 2 m çapında ve invert kotu 505 m'ye oturacaktır. 2 adet sürgülü vana teşkil edilecektir.

1.3.3.5 Enerji Tüneli

Bağlık HES'e su götüren, enerji tünelinin çapı ve kesiti tayin edilirken proje debisi olan 47 m³/s dikkate alınmış ve 4,9 m çapında dairesel kesitli olacak şekilde projelendirilmiştir. 5701,4 m uzunluğundaki enerji tünelinin sonunda denge bacası projelendirilmiş olup, denge bacasından itibaren tünelin iç yüzeyi çelik kaplama ile kaplanacaktır.

Enerji Tünelinde hidrolik kayıp proje debisinde toplam 10,46 m'dir.

1.3.3.6 Denge Bacası

Bağlık HES'e su götüren basınçlı iletim sisteminin sonunda yer alan denge bacasının, maksimum su kotu 553,00 m, minimum su kotu 535,00 m, üst kotu 560,00 m ve alt kotu

389,95 m olarak projelendirilmiş olup denge bacasının alt kotunda 12,00 çapında dairesel kesitli planlanmıştır.

1.3.3.7 Cebri Boru

Bağlık HES'e su götüren iletim sisteminde, enerji tünelinin Km: 5+625'de başlamakta olup, tünelin içerisinde, 200 m uzunluğunda, 3,6 m çapında projelendirilmiştir.

1.3.3.8 Santral Binası

Bağlık Eko Santrali

Bağlık barajından akarsu yatağına bırakılacak can suyunun, dipsavak çıkışına tesis edilecek Bağlık Eko HES'de değerlendirilerek enerji üretilmesi de bu rapor kapsamında teklif edilmektedir. Eko santrali 506 m kuyruksuyu kotundadır. Santral 1.65 MWe kurulu gücünde olup, santral içerisinde 1 adet yatay eksenli Francis türbin projelendirilmiştir. Dizayn debisi 8.40 m³/s'dir.

Bağlık HES

Bağlık Barajı rezervuarından su alma yapısı ile alınacak sular, 5825 m uzunluğunda ve 4,9 m iç çapında dairesel kesitli enerji tüneli ve 200 m uzunluğunda ve 3,6 m çapında cebri borudan geçtikten sonra 392,00 kuyruksuyu kotundaki Bağlık HES'de türbinlenerek Berta suyu yatağına bırakılacaktır. Santral 54 MWe kurulu gücünde olup, santral içerisinde 2 adet düşey eksenli Francis türbin projelendirilmiştir.

Proje kapsamında, toplam 54+1.65=55.65 MWe kurulu gücünde iki adet santral yapılacaktır.

1.3.3.9 Elektromekanik Ekipman

Proje brüt düşüsü 138 m ve maksimum türbin debisi 23,5 m³/s'dir. Bu düşü kademesinde ve türbin debisinde Francis tipi türbin kullanılması uygun olacaktır. Bağlık HES projesinde 27000 kWe gücünde 23,5 m³/s - 9.4 m³/s debi aralığında çalışabilecek iki ünite Francis türbin kurularak yatakta olan suyun türbinlenmesi temin edilmiştir. Bağlık Eko Santralında 1,65 kWe gücünde 8,40 m³/s – 2,52 m³/s debi aralığında çalışabilecek bir ünite Francis türbin kurularak yatakta olan suyun türbinlenmesi temin edilmiştir. Bu eko ünite de yıllık ortalama 7,91 GWh enerji üretilmesi planlanmaktadır.

1.3.3.10 Türbin

Bağlık HES

<i>Tipi</i>	<i>Francis</i>
<i>Adedi</i>	<i>2</i>
<i>Kapasitesi</i>	<i>2x27000 kWe</i>
<i>Maksimum Debi</i>	<i>23.5 m³/s (1. ünite)</i>
<i>Minimum Debi</i>	<i>9.4 m³/s (1. ünite)</i>
<i>Devir Sayısı</i>	<i>500 dev/dak</i>
<i>Maksimum Randıman</i>	<i>0.945</i>
<i>Brüt Düşü</i>	<i>138.00 m</i>
<i>Net Düşü</i>	<i>126.50 m</i>

Bağlık Eko Santrali

<i>Tipi</i>	<i>Francis</i>
<i>Adedi</i>	<i>1</i>
<i>Kapasitesi</i>	<i>1650 kWe</i>
<i>Maksimum Debi</i>	<i>8.40 m³/s</i>
<i>Minimum Debi</i>	<i>2.52 m³/s</i>
<i>Devir Sayısı</i>	<i>600 dev/dak</i>
<i>Maksimum Randıman</i>	<i>0.88</i>
<i>Brüt Düşü</i>	<i>24.00 m</i>
<i>Net Düşü</i>	<i>23.58</i>

I.3.3.11 Jeneratör

<i>Bağlık HES – 1. Ünite</i>	
<i>Tipi</i>	<i>3 Fazlı, Düşey Eksenli Senkronize</i>
<i>Adedi</i>	<i>2</i>
<i>Kapasitesi</i>	<i>35 MVA</i>
<i>Frekansı</i>	<i>50 Hz</i>
<i>Kutup Sayısı</i>	<i>9 çift (18 adet)</i>
<i>Çıkış Voltajı</i>	<i>12 kV</i>
<i>Jeneratör Verimi</i>	<i>0.983</i>
<i>Bağlık Eko Santrali</i>	
<i>Tipi</i>	<i>3 Fazlı, Yatay Eksenli Senkronize</i>
<i>Adedi</i>	<i>1</i>
<i>Kapasitesi</i>	<i>2000 kVA</i>
<i>Frekansı</i>	<i>50 Hz</i>
<i>Kutup Sayısı</i>	<i>2 çift (4 adet)</i>
<i>Çıkış Voltajı</i>	<i>400 VAC</i>
<i>Jeneratör Verimi</i>	<i>0.98</i>

I.3.3.11 Transformator

Bağlık HES

<i>Tipi</i>	<i>Harici Tip, 3 fazlı, Yağ İzoleli</i>
<i>Adedi</i>	<i>2</i>
<i>Gücü</i>	<i>(2x35 000) kVA</i>
<i>Anma Gerilimi</i>	<i>12 kV / 154 kV (+/- 2 x 2.5 %)</i>
<i>Frekansı</i>	<i>50 Hz</i>
<i>Bağlantı Grubu</i>	<i>YNd 5</i>
<i>Soğutma Şekli</i>	<i>ONAN+ONAF</i>
<i>Verim</i>	<i>0.995</i>

Bağlık Eko HES

<i>Tipi</i>	<i>Harici Tip, 3 fazlı, Yağ İzoleli</i>
<i>Adedi</i>	<i>1</i>
<i>Gücü</i>	<i>2000 kVA</i>
<i>Anma Gerilimi</i>	<i>400 VAC / 12 kV (+/- 2 x 2.5 %)</i>
<i>Frekansı</i>	<i>50 Hz</i>

<i>Bağlantı Grubu</i>	<i>Dyn5</i>
<i>Soğutma Şekli</i>	<i>AN(kuru tip)</i>
<i>Verim</i>	<i>0.99</i>
<i>1.3.3.12 İç İhtiyaç Trafosu</i>	
<i>Adedi</i>	<i>2</i>
<i>Kapasite</i>	<i>1000kVA</i>
<i>Giriş ve Çıkış Voltajları</i>	<i>12 0.4 kV</i>

1.3.3.13 Dizel Jeneratör

<i>Adedi</i>	<i>1</i>
<i>Kapasite</i>	<i>400 VAC</i>

1.3.3.14 Tirol Tipi Su Alma Yapısı

Bağlık Barajı mansabında, Bağlık enerji tünelinin 1+288 km'ne saplama yapmak suretiyle kret kotu 530 m olan tirol tipi bir regülatör yapısından 415 m boru marifetiyle su çevrilecektir.

1.3.3.15 Şalt Sahası

Bağlık Eko Santrali ve Bağlık HES'de üretilen enerji, Bayram HES santral binası yakınına yapılacak olan şalt sahasına aktarılacaktır.

1.3.3.16 Enerji İletim Hatları

Bağlık Barajı ve HES Projesi kapsamında Bağlık Eko Santralında üretilen enerji yaklaşık 5,0 km mesafedeki Bağlık Santralına 12 kV'lık hatlarla bağlanacaktır. Bağlık Santralında üretilen enerji ise yaklaşık 8,0 km mesafedeki Bayram Şalt sahasına 154 kV'lık hatla bağlanacaktır.

I.4. Projenin ekonomik özellikleri (yatırım programı, finans kaynakları, bu kaynakların nereden temin edileceği, fayda-maliyet analizi, iş akım şeması, zamanlama tablosu),

Meydancık Regülatörü ve HES ile Bağlık Barajı ve HES Projesi'nin inşaat aşaması toplam 2,5 yıl, Bayram Barajı ve HES Projesinin inşaat aşamasının ise 3,5 yıl sürmesi planlanmaktadır. Projenin ekonomik işletim süresi ise 49 yıl olarak belirlenmiştir. Berta Enerji Grubu HES Projeleri kapsamında her bir projenin kendine özgü zamanlama tablosu aşağıda takdim edilmiştir.

Tablo I.4.1. Berta Enerji Grubu HES Projesi Zamanlama Tablosu

		2018										2019										2020										2021															
		OCAK	ŞUBAT	MART	NISAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	OCAK	ŞUBAT	MART	NISAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	OCAK	ŞUBAT	MART	NISAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	OCAK	ŞUBAT	MART	NISAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLÜL	EKİM
BERTA ENERJİ GRUBU VE HES PROJESİ İŞ PLANI ÇED OLUMLU KARARI ALINMASI SONRASINDA																																															
DİZAYN, ETUD VE PROJE İŞLERİ																																															
BAYRAM BARAJI VE HES İNŞAATI	MOBİLİZASYON, ULAŞIM YOLLARI																																														
	SERVİS VE BY-PASS YOLU İNŞAATI																																														
	KARAYOLU ROLAKASYONU İNŞAATI																																														
	DERİVASYON TÜNELİ İNŞAATI																																														
	ENERJİ TÜNELİ, DENGİ BACASI İNŞAATI																																														
	BARAJ GÖVDESİ İNŞAATI																																														
	DOLUSAVAK İNŞAATI																																														
	TURBİN VE JENERATOR TEMİNİ																																														
	CEBRİ BORU İNŞAATI																																														
	SANTRAL BİNASI KAZI İŞLERİ																																														
	SANTRAL BİNASI 1. KADEME BETON İŞLERİ																																														
	SANTRAL BİNASI 2. KADEME BETON İŞLERİ																																														
	VİNC MONTAJI VE MONTAJ BLOĞU ÇATI İNŞAATI																																														
	UNİTE BLOKLARI ÜSTÜ ÇATI İŞLERİ																																														
	TURBİN VE JENERATORUN DEVREYE ALINMASI																																														
	MİMARİ PROJELER/HAVALANDIRMA/YANGIN SÖNDÜRME SİSTEMLERİ İNŞAATI																																														
	SANTRAL BİNASININ ELEKTRİFİKASYONU (ALÇAK GERİLİM, ORTA GERİLİM, KABLOLAMA, OTOMASYON)																																														
	KURU TEST																																														
	ISLAK TEST																																														
	BAĞLIK BARAJI VE HES İNŞAATI	MOBİLİZASYON, ULAŞIM YOLLARI																																													
YOL ROLAKASYONU İNŞAATI																																															
ENERJİ TÜNELİ, DENGİ BACASI İNŞAATI																																															
BARAJ GÖVDESİ İNŞAATI 1. KISIM																																															
BARAJ GÖVDESİ İNŞAATI 2. KISIM																																															
TURBİN VE JENERATOR TEMİNİ																																															
CEBRİ BORU İNŞAATI																																															
L. BİNASI KAZI İŞLERİ																																															

Proje ile ilgili optimizasyon bilgileri aşağıda verilmiştir.

Meydancık Regülatörü ve HES:

- Faydalar, işletmeye geçtikten sonra ilk 5 yıl içinde enerji birim fiyatı 8.6 ¢/kWh, müteakip 5 yıl içerisinde 7.3 ¢/kWh olarak kalan tesis ömrü içinde saatlik piyasa fiyatları dikkate alınmıştır.
- Bugünkü değerlerin hesaplanmasında iskonto oranı %9.5 alınmıştır.
- İnşaat süresi 2.5 yıl olarak kabul edilmiştir.
- Ekonomik değerlendirme periyodu 49 yıl alınmıştır.
- Elektromekanik ekipman bedeli türbin, jeneratör, trafolar, giriş vanası ve şalt ekipmanları birlikte türbin gücünün kilovatı başına ana santral üniteleri için 320 US\$, eko santral ünitesi için 400 US\$ olarak alınmıştır.
- Santral inşaat maliyeti 53.5 US\$/kW olarak alınmıştır.
- 1 US\$ = 3.5 TL kabul edilmiştir.
- İşletmenin 35. yılında elektromekanik ekipmanın %100'ü oranında yenilenme gideri kabul edilmiştir.

Bayram Barajı ve HES:

- Faydalar, işletmeye geçtikten sonra ilk 5 yıl içinde enerji birim fiyatı 8.6 ¢/kWh, müteakip 5 yıl içerisinde 7.3 ¢/kWh olarak kalan tesis ömrü içinde saatlik piyasa fiyatları dikkate alınmıştır.
- Bugünkü değerlerin hesaplanmasında iskonto oranı %9.5 alınmıştır.
- İnşaat süresi 3,5 yıl olarak kabul edilmiştir.
- Ekonomik değerlendirme periyodu 49 yıl alınmıştır.
- EM maliyet 35. yılda %100 yenilenmiştir.
- Elektromekanik ekipman bedeli türbin, jeneratör, trafolar, giriş vanası ve şalt ekipmanları birlikte türbin gücünün kilovatı başına ana santral üniteleri için 250 US\$, eko santral ünitesi için 350 US\$ olarak alınmıştır.
- Santral inşaat maliyeti 53,5 US\$/kw olarak alınmıştır.
- 1 US\$ = 3,5 TL kabul edilmiştir.
- Bayram HES için çalışılan debi aralığı 24 m³/s - 71 m³/s, tünel çap ı (kaz ı çap ı) aralığı 5 m - 7,5 m, cebri boru çap aralığı ise 2 m - 3,6 m aralığındadır.
- Bağlık HES için çalışılan debi aralığı 32 m³/s - 95 m³/s, tünel çap ı (kazı çap ı) aralığı 5 m - 8,5 m, cebri boru çap aralığı ise 2,3 m - 4,5 m aralığındadır.
- Yukarıda ifade edildiği üzere sistem olarak (Bayram+Bağlık) toplam fayda ve masraflar dikkate alınmış olup, toplam net bugünkü değeri en çok veren bant bulunmuştur

Bağlık Barajı ve HES:

- Faydalar, işletmeye geçtikten sonra ilk 5 yıl içinde enerji birim fiyatı 8.6 ¢/kWh, müteakip 5 yıl içerisinde 7.3 ¢/kWh olarak kalan tesis ömrü içinde saatlik piyasa fiyatları dikkate alınmıştır.
- Bugünkü değerlerin hesaplanmasında iskonto oranı %9.5 alınmıştır.
- İnşaat süresi 2.5 yıl olarak kabul edilmiştir.
- Ekonomik değerlendirme periyodu 49 yıl alınmıştır.
- EM maliyet 35. yılda %100 yenilenmiştir.
- Elektromekanik ekipman bedeli türbin, jeneratör, trafolar, giriş vanası ve ş alt ekipmanları birlikte türbin gücünün kilovatı başına ana santral üniteleri için 250 US\$, eko santral ünitesi için 400 US\$ olarak alınmıştır.
- Santral inşaat maliyeti 53.5 US\$/kw olarak alınmıştır.
- 1 US\$ = 3.5 TL kabul edilmiştir.

- Bayram HES için çalışılan debi aralığı 24 m³/s - 71 m³/s, tünel çapı (kazı çapı) aralığı 5 m - 7.5 m, cebri boru çap aralığı ise 2 m - 3.6 m aralığındadır.
- Bağlık HES için çalışılan debi aralığı 32 m³/s - 95 m³/s, tünel çapı (kazı çapı) aralığı 5 m – 8.5 m, cebri boru çap aralığı ise 2.3 m – 4.5 m aralığındadır.
- Yukarıda ifade edildiği üzere sistem olarak (Bayram+Bağlık) toplam fayda ve masraflar dikkate alınmış olup, toplam net bugünkü değeri en çok veren bant bulunmuştur.

I.5. Proje için seçilen yerlerin mülkiyet durumu, kamulaştırma,

Berta Enerji Grubu HES Projesi kapsamında kullanılacak alanların Ek-5’de yer alan Arazi varlığı Haritasına göre kullanım alanları Tablo I.5.1’de verilmiştir.

Şekil I.5.1. Arazi Varlığı Haritasına Göre Alan Kullanımları

Ünite/Kullanım Adı	Çıplak Kaya, Molozlar (ha)	Orman (ha)	Orman-Fundalık (ha)	Sulu Tarım (ha)	Kuru Tarım (ha)	Bahçe (ha)
Ana Yol	1,38	2,94	4,61	0,03	-	-
Bağlık Denge Bacası	-	-	0,0028	-	-	-
Bağlık EKO HES	0,0098	-	-	-	-	-
Bağlık Enerji Tüneli	0,060	1,31	2,05	-	-	-
Bağlık Göl Alanı	11,92	-	2,54	-	-	-
Bağlık Gövde Yapısı	0,43	-	0,12	-	-	-
Bağlık Gövde Yapısı Yolu	0,19	-	-	-	-	-

Ünite/Kullanım Adı	Çıplak Kaya, Molozlar (ha)	Orman (ha)	Orman-Fundalık (ha)	Sulu Tarım (ha)	Kuru Tarım (ha)	Bahçe (ha)
Bağlık HES	0,22	-	-	-	-	-
Bağlık HES Yolu	0,55	-	0,10	-	-	-
Bağlık Vana	0,0009	-	-	-	-	-
Bakım-Onarım	-	-	-	0,4	-	-
Bayram Denge Bacası	-	-	0,0028	-	-	-
Bayram Denge Bacası Yolu	-	-	0,16	-	-	-
Bayram EKO HES	-	-	0,1	-	-	-
Bayram Enerji Tüneli	-	0,13	4,8	-	1,2	-
Bayram Göl Alanı	-	10,92	163,89	69,55	0,5	-
Bayram Gövde Yapısı	-	-	-	0,05	-	-

Ünite/Kullanım Adı	Çıplak Kaya, Molozlar (ha)	Orman (ha)	Orman-Fundalık (ha)	Sulu Tarım (ha)	Kuru Tarım (ha)	Bahçe (ha)
Bayram HES	0,08	-	0,054	-	-	-
Bayram HES Yolu	0,15					
Bayram Kuyruk Suyu Kanalı	-	-	0,47	-	-	-
Bayram Şalt Sahası Yolu	-	-	0,18	-	-	-
Bayram Vana	-	-	0,0028	-	-	-
Bayram Yaklaşım Tüneli - 1	-	-	0,23	-	-	-
Bayram Yaklaşım Tüneli - 2	-	-	0,055	-	0,07	-
Bayram Yaklaşım Tüneli -1 Yolu	-	-	0,81	-	-	-
Bayram Yaklaşım Tüneli -2 Yolu	-	-	0,29	-	-	-
Bayram Yaklaşım Tüneli Platformu - 1	-	-	0,21	-	-	-

Ünite/Kullanım Adı	Çıplak Kaya, Molozlar (ha)	Orman (ha)	Orman-Fundalık (ha)	Sulu Tarım (ha)	Kuru Tarım (ha)	Bahçe (ha)
Bayram Yol -1	-	0,07	0,25	-	-	-
Bayram Yol -2	-	-	0,14	-	-	-
Bayram Yol -3	-	-	0,12	-	-	-
Bayram Yol -4	-	-	0,67	0,35	-	-
Bayram Yol -5	-	-	0,5	-	-	-
Beton Sant.1-Şantiye-1	18,99	-	-	-	-	-
Beton Sant.2-Şantiye-2	-	-	0,19	-	-	0,61
Beton Sant.-3-Şantiye-5	-	-	-	0,62	-	-
Beton Sant.-4-Şantiye-9	-	-	-	11,92	-	-
Beton Sant.-5-Şantiye-10	-	0,5	-	-	-	-

Ünite/Kullanım Adı	Çıplak Kaya, Molozlar (ha)	Orman (ha)	Orman-Fundalık (ha)	Sulu Tarım (ha)	Kuru Tarım (ha)	Bahçe (ha)
Bağlık Cebri Boru	0,08	-	-	-	-	-
Bayram Cebri Boru	0,0013	-	0,086	-	-	-
Meydancık Cebri Boru	-	0,065	-	-	-	-
Kırma-Eleme Tesisi-1	-	-	0,065	0,77	-	-
Kırma-Eleme Tesisi-2	-	1,01	-	-	-	-
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-1	1,54	-	0,94	-	-	-
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-2	-	1,44	-	-	7	-
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-3	0,25	-	0,15	-	-	-
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-4	-	-	0,19	1,72	-	-
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-5	-	-	2,96	-	-	-

Ünite/Kullanım Adı	Çıplak Kaya, Molozlar (ha)	Orman (ha)	Orman-Fundalık (ha)	Sulu Tarım (ha)	Kuru Tarım (ha)	Bahçe (ha)
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-6	-	-	2,17	-	-	-
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-7	-	-	1,95	-	-	-
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-8	-	-	1,66	-	-	-
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-9	-	-	2,90	-	-	-
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-10	-	-	0,036	1,03	-	-
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-11	-	-	0,31	-	-	-
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-12	-	-	0,02	-	-	-
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-13	-	-	0,1	-	-	-
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-14	-	0,72	0,14	-	-	-
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-15	-	0,22	-	-	-	-

Ünite/Kullanım Adı	Çıplak Kaya, Molozlar (ha)	Orman (ha)	Orman-Fundalık (ha)	Sulu Tarım (ha)	Kuru Tarım (ha)	Bahçe (ha)
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-16	-	0,44	-	-	-	-
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-17	-	-	0,09	-	-	-
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-18	-	0,07	0,61	-	-	-
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-19	-	0,87	-	-	-	-
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-20	-	1,66	-	-	-	-
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-21	-	2,47	-	-	-	-
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-22	-	-	-	1,65	-	-
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-23	-	1,85	-	-	-	-
Malzeme Ocağı - 1	-	11,36	74,46	-	-	-
Malzeme Ocağı - 2	-	-	67,08	-	-	-

Ünite/Kullanım Adı	Çıplak Kaya, Molozlar (ha)	Orman (ha)	Orman-Fundalık (ha)	Sulu Tarım (ha)	Kuru Tarım (ha)	Bahçe (ha)
Malzeme Ocağı -1 Yolu	-	-	0,32	-	-	-
Malzeme Ocağı -2 Yolu	-	0,0027	0,51	-	-	-
Meydancık Denge Bacası	-	0,0028	-	-	-	-
Meydancık EKO HES	-	0,013	-	-	-	-
Meydancık Enerji Tüneli	-	3,05	-	-	0,56	-
Meydancık Göl Alanı	-	3,68	-	-	0,24	-
Meydancık HES	-	1,02	-	-	-	-
Meydancık HES Yolu	-	0,7	-	-	-	-
Meydancık Regülatörü	-	0,39	-	-	-	-
Meydancık Vana	-	0,0028	-	-	-	-

Ünite/Kullanım Adı	Çıplak Kaya, Molozlar (ha)	Orman (ha)	Orman-Fundalık (ha)	Sulu Tarım (ha)	Kuru Tarım (ha)	Bahçe (ha)
Meydancık Yaklaşım Tüneli - 1	-	0,24	-	-	-	-
Meydancık Yaklaşım Tüneli - 2	-	0,08	-	-	-	-
Meydancık Yaklaşım Tüneli - 2	-	0,46	-	-	-	-
Meydancık Yaklaşım Tüneli Platformu - 1	-	-	0,66	-	-	-
Meydancık Yaklaşım Tüneli - 2	-	0,08	-	-	-	-
Meydancık Yaklaşım Tüneli Platformu - 1	-	0,66	-	-	-	-
Meydancık Yaklaşım Tüneli Platformu - 2	-	0,017	-	-	-	-
Meydancık Yaklaşım Tüneli Platformu - 3	-	0,45	-	-	-	-
Meydancık Yol -1	-	0,12	-	-	-	-
Şalt Sahası	-	-	0,95	-	-	-

Ünite/Kullanım Adı	Çıplak Kaya, Molozlar (ha)	Orman (ha)	Orman-Fundalık (ha)	Sulu Tarım (ha)	Kuru Tarım (ha)	Bahçe (ha)
Şantiye-3	-	-	-	0,24	-	-
Şantiye-4	-	-	-	0,35	-	-
Şantiye-6	-	-	-	0,23	-	-
Şantiye-7	-	-	0,017	0,58	-	-
Şantiye-8	-	1,87	-	-	-	-
Tirol İletim Yapısı	-	0,16	0,055	-	-	-
Tirol Tipi Regülatör	-	0,030	-	-	-	-
Tirol Tipi Regülatör Yolu	0,022	0,31	0,32	-	-	-
TOPLAM	35,87	51,38	341,29	89,49	9,57	0,61

NOT: Proje kapsamında inşa edilecek tünellerin tamamı yer altından geçmekte olup, tabloda belirtilen alanlar tünellerin üst kısmında kalan alanlardır. Bu alanlara fiili müdahale olmayacaktır.

Ek-5’de sunulan 1/25.000 ölçekli Arazi Varlığı Haritasına göre proje kapsamında kullanılacak alanların 35,87 hektarlık kısmı çıplak kaya ve moloz, 51,38 ha orman alanı, 341,29 ha ormanlık-fundalık, 89,49 ha sulu tarım, 9,57 ha kuru tarım, 0,61 ha bahçe olarak tanımlanmıştır. Söz konusu alan kullanımları dikkate alındığında toplamda yaklaşık 100 hektarlık alanda kamulaştırma işlemlerinin yapılması planlanmaktadır.

Bununla beraber en fazla kamulaştırmanın yapılacağı Bayram Barajı göl alanı çevresinde detaylı kamulaştırma planı oluşturulmuştur. Baraj göl alanı Şavşat ilçesine bağlı Eskikale köyünün Aşağı Septibar mahallesi tamamen su altında kalacaktır. Ayrıca aynı köyün Yukarı Septibar mahallesi, ile Üzümlü, Çayağzı, Küplüce, Çukur, köylerinin ırmak kenarlarında bulunan tarım arazileri su altında kalmaktadır. Proje alanı dar bir vadi boyunca uzanmaktadır. Proje alanında araziler küçük ve parçalı bir yapıdan oluşmaktadır. Bayram barajı ve baraj gölü kamulaştırma işlemleri kapsamında özel mülkiyete (tapulu) 669725,595 m², Köy tüzel kişiliği 20221,775 m², mezarlık 1640,775 m² alan su altında kalmaktadır. Proje alanında bulunan tarım arazileri genellikle karışık meyve bahçesinden oluşmaktadır. Ayrıca meyveli ağaçlardan elma, hurma, armut, fındık, kızılıçık v.s bulunmektedir. Ayrıca parsellerin kenarlarında kavak bulunmakta olup kavak çeşitleri yerli tiptir. Bu arazilerin altlarında karışık tipte sebze tarımı yapılmaktadır. Meyve olmayan alanlarda ise sebze hububat tarımı yapılmaktadır. Proje alanında bulunan tarım arazilerinde kısmen sulanmayan alan mevcuttur. Proje alanında Eskikale köyünün mahallesi olan Aşağı Septibar mahallesi tamamen su altında kalması mahallenin taşınmasını zorunlu kılmaktadır ve yapılan görüşmelerde köylülerin bu konuya karşı olmadıkları etüt edilmiştir. Barajın gerçekleşmesi halinde Aşağı Septibar mahallesinde oturanların Eskikale köyünün asıl yerleşim yeri olan daha yukarıdaki alanlarda arazileri olması sebebiyle oraya taşınmalarını istemektedirler. Çünkü orada hayatlarını sürdürebilecekleri kadar arazileri bulunmaktadır.

DSİ kamulaştırma rehberinde, sürekli gelir sağlayan taşınmaz malların kamulaştırma değerleri analitik yöntemle hesaplanır denilmektedir. Bu yöntemin esası taşınmaz malın ekonomik ömrü boyunca kendisinden elde edilecek tüm gelirlerin değerlendirilmesinin yapılacağı zamana biriktirilmesidir. bu işlem gelirlerin kapitalizasyonu olup bu yöntem için $po = R/F$ formülü kullanılmaktadır.

Kamulaştırma işlemleri kapsamında her türlü veri DSİ kriterleri ile kamu ve özel sektörde görev yapan kamulaştırma uzmanları bulgu ve görüşmeleri doğrultusunda yapılacaktır. Kamulaştırma yapılabilecek taşınmazlara ilişkin öntespit bilgileri şu şekildedir;

Tarımsal Taşınmazlar

Tarım arazileri

Rezervuar alanında tarım arazilerinin saptanması için tam sayım yöntemleri kullanılmıştır. Üreticilerden alınan bilgilerle belirlenen araziler planimetre yardımıyla 1/5000 ölçekli topografik haritalarda yapılan ölçümlerle karşılaştırılmıştır. Şavşat tapu kadastro müdürlüğünden alınan arazi miktarları ile bu değerler birlikte değerlendirilerek arazi sınıfları büyüklükleri ve ürün desenleri belirlenmiştir. Bayram barajı göl alanında maksimum su seviyesi olan 740 m kotuna kadar toplam tarım arazisi 6690 dekadır.

HES alanında toplam arazi miktarı 27 dekadır. Bu araziler tamamen kuru arazilerdir. Göl alanı KT1 sınıfı özelliğindedir.

Meyveli Ağaçlar

Bayram barajı göl alanında ve HES alanında münferit ve kapama bahçe halinde meyve bahçeleri bulunmaktadır. Burada kapama haldeki meyve bahçelerinde her tür meyve bulunmaktadır.

Eğer bir parselde; meyveli veya meyvesiz olsun, ağaç sayısı normal plantasyon sayısı kadar veya daha fazla ise o durumda ağaçlar mütemmim cüz olarak değil ana ürün olmaktadır. Bu nedenle o parsel kapama ağaçlık olarak değerlendirilmelidir.

Meyvesiz ağaçlar.

Proje sahasında plantasyon şeklinde kavak mevcut değildir. Rezarvuvar alanında münferit olarak tespit edilen kavaklar yerli kavaktır. Aşağıda meyvesiz ağaçların öntespiti verilmiştir.

SÖĞÜT

Bayram barajı göl alanında ve mutlak koruma alanında yer alan söğütler kesim yaşında, kesim yaşının altında ve fidan olmak üzere 3 guruba ayrılmıştır. Proje alanında söğütler dere kenarlarında bulunmakta olup bu ağaçlar sürgüne bırakılmayıp bu ağaçları ya odun olarak kullanıyorlar yada yakacak olarak değerlendiriyorlar.

Kesim Yaşının Altındaki Söğütler

Kesim yaşının altında göl alanında 723 adet söğüt ağacı tespit edilmiştir. Kesim yaşının altındaki söğütler ortalama 15 yaşında kabul edilerek değerlendirmeleri kavak ağacına uygulanan yöntemler ile yapılmıştır.

Tarım Dışı Taşınmazlar**Konutlar Ve Yardımcı Binalar**

Bayram Barajı göl alanında ve HES Yerinde konutlar kalmaktadır. Baraj göl alanında Eskikale köyüne ait aşağı Septibar mahallesi tamamen diğer köylere ait konutlar kalmaktadır. Aşağı Septibar mahallesinde 1 adet cami ve 1 adet kullanılmayan okul ve şu an cami imamının kaldığı lojman kalmaktadır. Göl alanında 2 katlı beton 23 ev, tek katlı beton 29 ev, üç katlı beton 1 ev, tek katlı ahşap 15 ev, iki katlı ahşap 14 ev, Alt taş beton ve üst ahşap ahır-samanlık olarak kullanılan 8 adet (kâgir), Ahşap ambar 6, Ahşap ahır 9, ahşap samanlık 7, kümes 5, odunluk depo 18, ahşap ve taş duvarlı garaj- hangar 3, havuz 1, çeşme 2, ve su deposu 11 adet ve diğer basit binalar kalmaktadır. Ayrıca HES alanında 2 katlı 2 adet ahşap ev kalmaktadır.

Değirmen:

Proje alanında 3 adet su değirmeni bulunmaktadır. Bu değirmen şu an kullanılmamaktadır. Bina ve diğer parçaları harap durumda olmasına rağmen sahibi ile görüşmemizde bunu tamir edip çalıştıracağını söylemektedir. Bu sebeple hesaplama yapılmıştır.

Çay ocağı

Proje alanı içerisinde şartul köprüsü yanında Eskikale köyü sınırları içerisinde çay ocağı bulunmaktadır. Burada yol kenarında mola verilen yerde çay ve tost v.s yapıp satılmaktadır. Bu tesis gelir getiren mülk olarak değerlendirilmelidir. Bu çay ocağının bulunduğu bina iki katlı olup üst kat ev olarak değerlendirilmektedir. Bu sebepten dolayı üst kat konut gibi değerlendirilecektir ve konut olarak değerlendirilip konutların içinde verilmiştir.

Lokanta

Proje alanı içerisinde şartul köprüsü geçince küplüce köyün sınırları içerisinde Artvin- şartul karayolu kenarında dinlenme tesisi olarak lokanta bulunmaktadır. Bu tesiste ızgara türü yiyecekler bulunmaktadır. Bu tesis gelir getiren mülk olarak değerlendirilmelidir.

Bu lokantanın bulunduğu bina iki katlı olup üst kat ev olarak değerlendirilmektedir. Bu sebepten dolayı üst kat ve konut gibi değerlendirilecektir.

AHŞAP DOĞRAMA ATÖLYESİ

Proje sahası içerisinde Eskikale köyü sınırları içerisinde Artvin- Meydancık karayolu kenarında 1 adet kereste atölyesi bulunmaktadır. Bu atölyede kereste biçilmekte, arı kovanı ve kasa yapılmaktadır. Bu tesis gelir getiren mülk olarak değerlendirilmelidir.

DEMİR DOĞRAMA ATÖLYESİ

Proje sahası içerisinde Çukur sınırları içerisinde Artvin- Meydancık karayolu kenarında 1 adet demir doğrama atölyesi bulunmaktadır. Bu atölyede mezarlık, çam ve diğer demir doğrama işleri yapılmaktadır. Bu tesis gelir getiren mülk olarak değerlendirilmelidir.

Söz konusu tespitler ÖNTESPİT niteliğinde olup, proje için ÇED Olumlu Kararı'nın alınmasından sonra detaylı kamulaştırma analizi gerçekleştirilecektir.

Proje kapsamında yer alan orman alanlarının kamulaştırılması söz konusu olmayıp; bu alanlar için 6831 Sayılı Orman Kanunu'nun, 17/3 maddesi gereği "Orman İzni", Artvin Orman Bölge Müdürlüğü'nden alınacaktır.

Kamulaştırma çalışmaları 30.03.2013 tarih ve 28603 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 6446 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu 'nu gereğince 2942 sayılı Kamulaştırma Kanununda belirtilen esaslar dahilinde yapılacaktır.

4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanununu gereğince; kamulaştırma işlemleri Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu (EPDK) tarafından yürütülecek, verilecek olan kamulaştırma kararı kamu yararı kararı yerine geçecek ve kamulaştırılan taşınmaz mallar tapu kütüğünde hazine adına tescil edilecektir.

I.6. Diğer özellikler

Bu konuda verebilecek başka bir bilgi ya da belge mevcut değildir.

BÖLÜM II

PROJE YERİ VE ETKİ ALANININ MEVCUT ÇEVRESEL ÖZELLİKLERİ

BÖLÜM II: BÖLÜM II: PROJE YERİ VE ETKİ ALANININ MEVCUT ÇEVRESEL ÖZELLİKLERİ (*)**II.1. Projeden Etkilenecek Alanın Belirlenmesi (etki alanının nasıl ve neye göre belirlendiği açıklanmalı, etki alanı harita üzerinde gösterilmeli),**

Projeden etkilenecek alanın belirlenebilmesi için projeden kaynaklanan çevresel, ekonomik ve sosyal boyutlardaki etkilerin bir arada değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu etkilerin bazıları doğrudan, bazıları ise dolaylı etkiler olup; “proje etki alanı” faaliyetin flora, fauna, gürültü, istihdam, hizmet, tarım ve orman alanları vb. etkenler göz önünde bulundurulurarak seçilmiştir.

Projenin çevresel etki alanları için inşaat ve işletme aşamaları göz önüne alındığında, kısa ve uzun dönemli olmak üzere iki ayrı nitelikte etki söz konusu olacaktır. Arazi hazırlık ve inşaat aşamasındaki çevresel etkiler geçici etkiler olup, kısa sürelidirler.

Projenin arazi hazırlama ve inşaat aşamasında yapılacak çalışmalardan kaynaklanacak toz, gürültü vb. etkiler kısa vadeli ve geçici olacaktır. Arazi hazırlama ve inşaat aşamasında çevresel etki alanının belirlenmesinde; flora, fauna, istihdam, hizmet, tarım ve orman alanları vb. alanlara etkileri ve gürültü hesaplamaları dikkate alınmıştır.

Arazi hazırlama çalışmaları ve inşaat aşamasında toz emisyon değerlerinin, kontrollü durumunda 1 kg/saat olan sınır değeri geçmekte olup, dağılım modeli kullanımıyla “Hava Kirlenmesine Katkı Değerinin Hesaplanması” gerekmektedir.

Projenin işletme aşamasında herhangi bir emisyon beklenmemektedir.

Buna ilaveten proje alanı içerisinde yoğun araç hareketinden dolayı gürültü oluşumu söz konusu olacaktır. Bu nedenle arazi hazırlık ve inşaat aşamasında çevresel etki alanı hava ve gürültü modellemesi dikkate alınarak proje alanı merkez olmak üzere proje alanı sınırları olarak öngörülmüştür.

İnşaat aşamasında çevresel etki alanı gürültü modellemesi dikkate alınarak proje alanı merkez olmak üzere 1 km yarıçaplı dairesel bir alan olarak belirlenmiştir.

Faaliyetin işletme aşamasında çevresel etki alanı; gürültü dağılım modelleme çalışmaları ile yapılacak deşarj işlemleri dikkate alınarak, belirlenmiş olup, çevresel etki alanı 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritada gösterilmiştir (Bkz. Ek-4).

II.2. Etki Alanı İçerisindeki Fiziksel ve Biyolojik Çevrenin Özellikleri ile Doğal Kaynakların Kullanımı,**Arazi Kullanımı**

Ek-5’de yer alan 1/25.000 ölçekli arazi varlığı haritasına göre Meydancık Regülatörü ve HES Projesinin büyük çoğunluğu orman arazileri içerisinde kalmakta olup, 6026 metre uzunluğundaki Meydancık iletim tünelinin tamamı ormanla kaplı dağın içinden geçmektedir. Bayram Barajı ve HES Projesinin baraj kısmı, iletim tüneli hattının geçtiği dağlık kesim ile rezervuar alanının büyük çoğunluğu fundalık-orman arazisinde, kalan kısımları ise orman ve IV. Sınıf sulu tarım arazilerinde kalmaktadır. Bayram ana santralin oturacağı alan ağırlıklı olarak çıplak kaya ve moloz arazileridir. Bağlık Barajı ve HES Projesinin baraj kısmı, ana santral ve rezervuar alanının büyük çoğunluğu fundalık-orman, çıplak kaya ve moloz arazileri üzerinde, iletim tüneli ise fundalık-orman kaplı dağın içinden geçmektedir.

1/100.000 ölçekli Ordu-Trabzon-Rize-Giresun-Gümüşhane-Artvin Planlama bölgesi Çevre Düzeni Planı'nda ise Meydancık Regülatörü ve HES Projesinin büyük çoğunluğu orman arazileri içerisinde kalmaktadır.. Bayram Barajı ve HES Projesinin baraj kısmı, ana santralile rezervuar alanının büyük çoğunluğu orman arazisinde, kalan kısımları ise orman ve tarım arazilerinde kalmaktadır. Bağlık Barajı ve HES Projesinin tamamı orman arazisinde kalmaktadır. Proje alanının işaretli olduğu 1/100.000 ölçekli Çevre düzeni planı (lejand ve plan hükümleri ile birlikte) Ek-3'de verilmiştir.

Projenin her aşamasında sahada gerçekleştirilecek çalışmalarda tarım arazisi olan kısımlar için 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanunu ve ilgili mevzuatlar kapsamında gerekli izinler alınmadan çalışmalara başlanmayacaktır. Ayrıca Toprak Koruma Projesine ihtiyaç duyulması halinde, toprak koruma projesi hazırlanmadan ve gerekli izinler alınmadan çalışmalara başlanmayacaktır.

Kamulaştırma çalışmaları 30.03.2013 tarih ve 28603 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 6446 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu 'nu gereğince 2942 sayılı Kamulaştırma Kanununda belirtilen esaslar dahilinde yapılacaktır.

6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanununu gereğince; kamulaştırma işlemleri Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu (EPDK) koordinasyonunda ildeki Defterdarlıklar tarafından yürütülecek, verilecek olan kamulaştırma kararı kamu yararı kararı yerine geçecek ve kamulaştırılan taşınmaz mallar tapu kütüğünde hazine adına tescil edilecektir.

Su Kullanımı

Projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında tüm ünitelerde toplam yaklaşık 400 kişi, işletme aşamasında ise yaklaşık 65 kişinin çalışması öngörülmektedir. Projenin inşaat aşamasında çalışacak personelden kaynaklı içme ve kullanma suyu ihtiyacı, tozumu önlemek için su kullanımı, beton santrallerinde ve kırma-eleme tesislerinde su kullanımı söz konusu olacaktır.

Projenin Arazi hazırlık ve inşaat aşamasında su kullanılacak yerler, miktarları, temin yerleri, Tablo II.2.1'de verilmiştir.

Tablo II.2.1. Projenin Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşamasında Su Kullanılacak Yerler, Miktarları, Temin Yerleri

SU KULLANIMI	SU MIKTARI	SU TEMİN YERİ
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşamalarında toplam 400 Kişi İçin İçme ve Kullanma Suyu	400 kişi x 150 lt/kişi-gün = 60 m³/gün	İçme suyu Şavşat ilçe merkezinden damacanalara satın alınmak suretiyle veya yapı yerlerinin yakınında bulunan içme suyu şebekelerinden, kullanma suyu ise tankerler ile veya gerekli izinler alındıktan sonra mevcut yüzey sularından temin edilecektir.
Çalışma Bölgesinde ve kullanılacak köy yollarında tozumu önlemek için arazöz ile nemlendirme işlemi	Yaklaşık 10,00 m³/gün	Yüzeysuyundan pompaj ile (Meydancık Deresi ve yan kolları) (DSİ Bölge Müdürlüğü'nden su tahsis izni alınacaktır.) İzin alınamaması durumunda tankerler ile alana getirilecektir.
Beton santrali içerisinde yer alacak ünitelerin (bunkerler, yükleme bantları, karıştırıcı vb.), hazır betonu taşıyacak araçların (kamyonlar ve transmikserler) ve beton imalatı esnasında kullanılacak agrega malzemenin yıkanması için kullanılacak su	$(300 \text{ m}^3 \text{ beton/saat}) \times (130 \text{ lt/1m}^3 \text{ beton}^{(4)}) = \mathbf{39.000 \text{ L/saat}}$	Tankerler ile veya Yüzeysuyundan pompaj ile
Kırma-Eleme Ünitelerinde/Toz İndirgeme Sistemi (Su Pulverizasyon Sistemi)	300 ton/saatx2 lt/ton =600lt/sa (bir kırma-eleme tesisi) (1 ton malzeme için 2 lt su)	Tankerler ile veya Yüzeysuyundan pompaj ile

⁴ Kaynak: S.Abdol Chini ve William.J.Mbwambo, Environmentally Friendly Solutions For The Disposal Of Concrete Wash Water From Ready Mixed Concrete Operations, Gaiseville/Florida, 1996

Not 1: Bir kişinin ihtiyaç duyacağı su miktarı 150 lt/kişi-gün⁽⁵⁾ alınmıştır.

Not 2: Kullanılacak suyun tamamının atık su olarak geri döneceği kabul edilmiştir.

Projenin işletme aşamasında yaklaşık 65 kişinin çalışacağı öngörülmektedir. Buna göre, su tüketimi 9,75 m³/gün (65 kişi x 150 l/kişi-gün) olacaktır.

Çalışmalar sırasında ihtiyaç duyulan içme suyu piyasadan damacanalara satın alma yoluyla, kullanma suyu ise yukarıda da belirtildiği üzere tankerler ile veya gerekli izinler alındıktan sonra mevcut yüzey sularından temin edilecektir. Yapılacak su tahsisleri ile ilgili olarak Artvin Valiliği aracılığı ile DSI Genel Müdürlüğüne başvuru yapılarak gerekli izinler alınacak ve izinler alındıktan sonra çalışmalara başlanacaktır. Çalışmalar sırasında ihtiyaç duyulan suyun yüzeysel veya kaynak sularından temin edilememesi durumunda ise tankerler ile alana getirilecektir.

Enerji Türü

Projenin inşaat çalışmalarında, iş makineleri ve kullanılacak araçlar için motorin kullanılması söz konusu olup, tüm araç ve makineler için gerekli olan motorin en yakın akaryakıt istasyonundan karşılanacaktır. Ayrıca, şantiyelerde ve inşaat çalışmalarında kullanılacak elektrik, ilgili kurumdan (TEDAŞ) gerekli izinler alındıktan sonra bağlantı oluşturularak karşılanacaktır.

Projenin işletme aşamasında HES binalarında ısınma vb. amaçlarla ihtiyaç duyulacak elektrik enerjisi santralde tesis edilecek iç ihtiyaç transformatöründen sağlanacaktır. Santrallerin işletilmesi sırasında çeşitli amaçlar için kullanılacak araçlarda ise yine benzin/motorin kullanılacaktır.

II.2.1. Meteorolojik ve iklimsel özellikler, bölgenin genel iklim şartları, basınç, sıcaklık, yağış dağılımı, ortalama nispi nem, sayılı günler dağılımı, maksimum kar kalınlığı, buharlaşma, rüzgâr dağılımı, (meteorolojik verilerin güncelleştirilmiş ve uzun yıllar gözlem kayıtları, meteorolojik parametrelerin dağılımlarının tablo ve grafiklerle detaylı anlatımı),

İklimsel Özellikler

Artvin, Doğu Karadeniz Bölgesinin iklim yönünden en çok değişkenlik gösteren ilidir. Kıyı kesimi ile Cankurtaran dağları silsilesinin içine aldığı alanda tipik her mevsim yağışlı Karadeniz iklimi görülmektedir. Cankurtaran dağları silsilesinden Borçka ve Artvin Merkez'e kadar olan alanda iklim daha soğuk kışlar ve daha az yağışları olan Karadeniz iklimi şeklindedir. Bu alana Şavşat ve civarını da eklemek mümkündür. Ardanoç ve Yusufeli de ise kısmen Karasal iklim ile Akdeniz ikliminin bir karışımı olan yazları sıcak ve kurak, kışları ise normal karasal iklime oranla kısmen ılık ve daha az yağışlı bir iklim söz konusudur. Hatta bu alanın bazı kesimlerinde iklim Akdeniz iklimine çok yaklaşmaktadır.

Meteorolojik Özellikler

Proje etki alanındaki çevresel özellikleri tanımlanırken Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün Artvin Meteoroloji İstasyonu'na ait 1960-2016 yılları arasındaki rasat kayıtlarından faydalanılmıştır(Bkz. Ek-1.4).

Basınç:

Artvin Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama basınç 945,11 hPa, maksimum basınç 974,8 hPa ve minimum basınç ise 921,8 hPa olarak ölçülmüştür.

⁵ Kaynak: Su Temini ve Atıksu Uzaklaştırılması Uygulamaları İTÜ - 1998, Prof. Dr.Dinçer TOPACIK, Prof. Dr. Veysel EROĞLU)

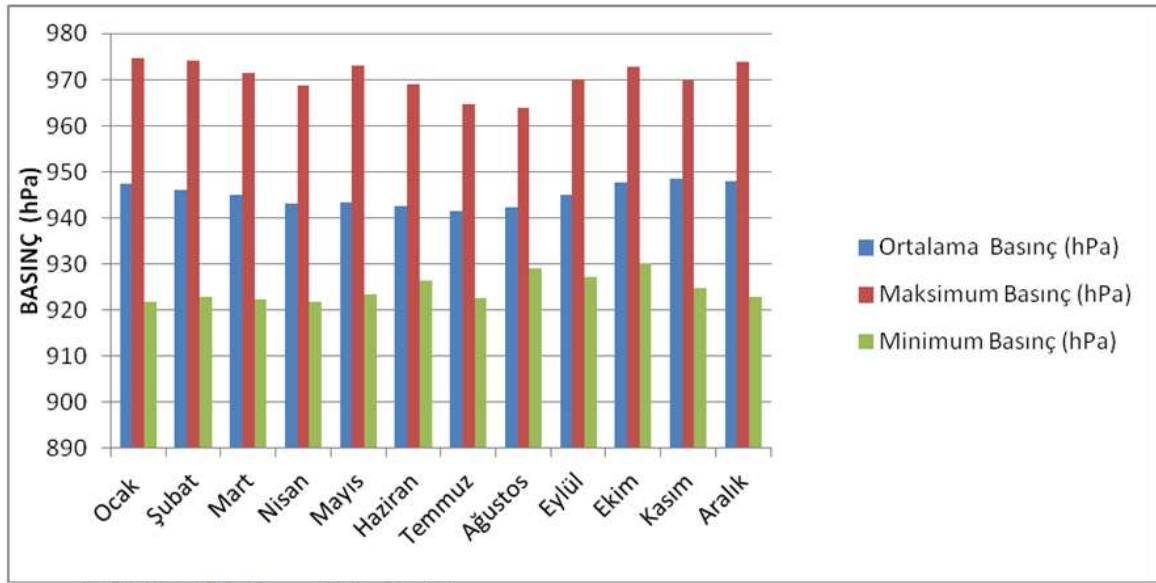
Maksimum basıncın gözleendiği ay 974,8 hPa ile Ocak ayı, minimum basıncın gözleendiği ay ise 921,8 hPa ile Nisan ayıdır.

Basınç verileri Tablo II.2.1.1'de, verilerin grafiksel olarak gösterimi ise Şekil II.2.1.1'de sunulmuştur.

Tablo II.2.1.1. Basınç Verileri (hPa)

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Basınç	947,5	946,1	944,9	943,2	943,5	942,7	941,6	942,4	945,1	947,8	948,5	948	945,11
Maksimum Basınç	974,8	974,1	971,5	968,7	973,1	969,1	964,7	963,9	970	972,7	969,9	974	974,8
Minimum Basınç	921,9	922,9	922,3	921,8	923,4	926,4	922,5	929,2	927,2	930,2	924,9	922,8	921,8

Kaynak: Artvin Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1960-2016)



Şekil II.2.1.1 Aylık Basınç Verileri Grafiği

Kaynak: Artvin Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1960-2016)

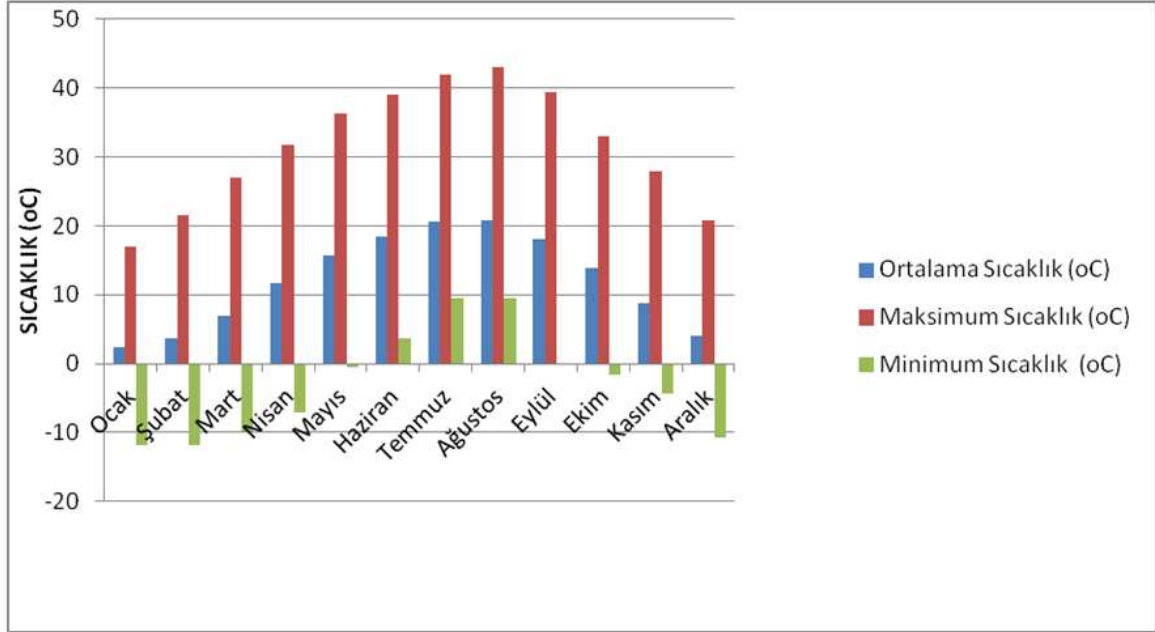
Sıcaklık:

Artvin Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama sıcaklık 12,1 °C'dir. En düşük sıcaklık -11,9 °C ile Ocak ve şubat aylarında, en yüksek sıcaklık ise 43 °C ile Ağustos ayında kaydedilmiştir. Artvin Meteoroloji İstasyonu sıcaklık değerleri **Tablo II.2.1.2**'de, grafiksel gösterimi ise Şekil II.2.1.2'de verilmiştir.

Tablo II.2.1.2. Sıcaklık Değerleri (°C)

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (°C)	2,4	3,7	6,9	11,7	15,7	18,5	20,6	20,8	18	13,9	8,8	4,1	12,10
Maksimum Sıcaklık (°C)	17	21,5	27,1	31,7	36,3	39	42	43	39,5	33	27,9	20,9	43
Minimum Sıcaklık (°C)	-11,9	-11,9	-9,8	-7,1	-0,6	3,7	9,5	9,5	0	-1,6	-4,4	-10,8	-11,90

Kaynak: Artvin Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1960-2016)



Şekil II.2.1.2 Aylık Sıcaklık Dağılımları Grafiği

Kaynak: Artvin Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1960-2016)

Yağış:

Artvin Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama toplam yağış miktarı 712 mm olarak kaydedilmiştir. Bugüne kadar gözlenen maksimum yağış miktarı ise 93,4 mm'dir.

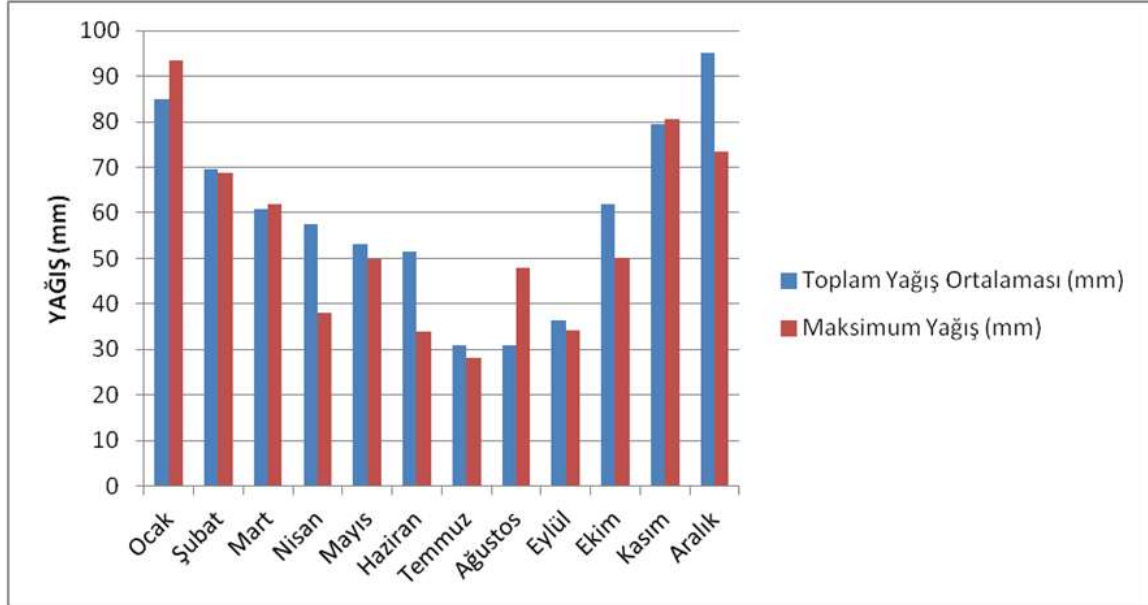
Artvin Meteoroloji İstasyonu'na ait standart zamanlarda gözlenen en yüksek yağış miktarı tablosu eklede verilmiştir (**Bkz. Ek-1.4**).

Yağış verileri **Tablo II.2.1.3**'de, verilerin grafiksel olarak gösterimi ise Şekil II.2.1.3'de sunulmuştur.

Tablo II.2.1.3. Yağış Miktarları (mm)

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Toplam Yağış Ortalaması (mm)	85	69,6	60,7	57,4	53,2	51,4	30,9	30,9	36,5	62	79,4	95	712,00
Maksimum Yağış (mm)	93,4	68,8	61,8	38,1	49,9	34	28,1	47,8	34,3	50	80,6	73,4	93,40

Kaynak: Artvin Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1960-2016)



Şekil II.2.1.3 Aylık Yağış Dağılımları Grafiği

Kaynak: Artvin Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1960-2016)

Standart Zamanlarda Ölçülen En Yüksek Yağış Miktarı

Artvin meteoroloji istasyonu verilerine göre 56 yılda 24 saatte görülebilecek yağış Ek-1.4 de yer almaktadır.

Projenin inşaat ve işletme aşamasında bu değerler göz önünde bulundurulacaktır. Yine bölgenin olağanüstü meteorolojik bilgileri de projenin inşaat ve işletme aşamasında dikkate alınacaktır.

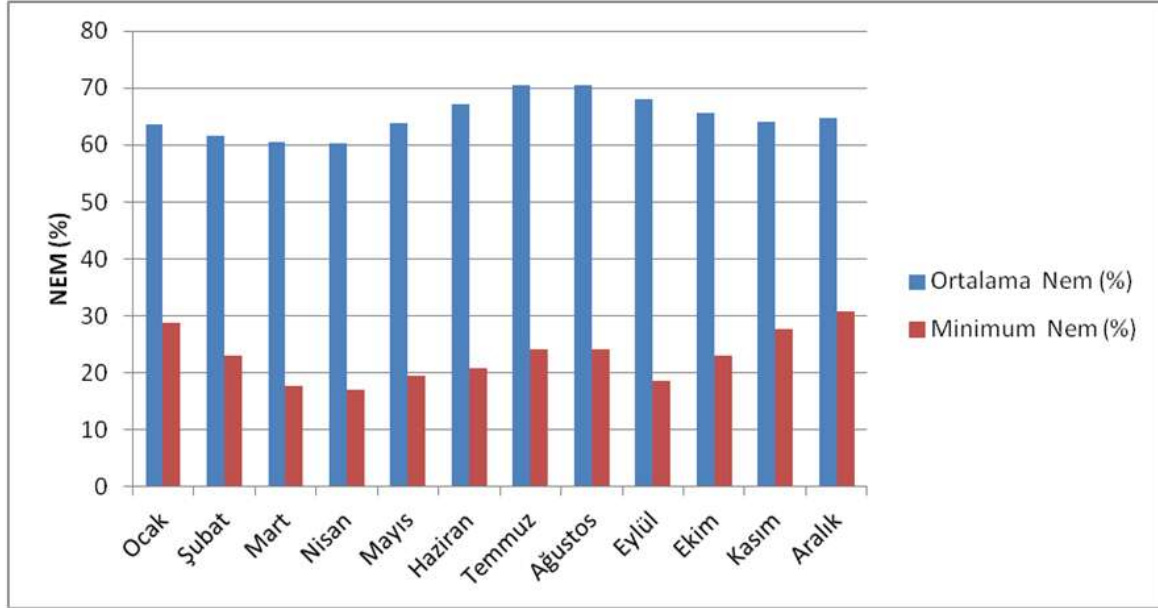
Bağıl Nem:

Artvin Meteoroloji İstasyonu kayıtlarına göre yıllık ortalama nem % 65,04, minimum nem ise % 17 ile Nisan ayında gözlenmiştir. Artvin Meteoroloji İstasyonu bağıl nem verileri **Tablo II.2.1.4**'da, grafiksel gösterimi ise Şekil II.2.1.4 da verilmiştir.

Tablo II.2.1.4. Nem Oranları (%)

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Nem (%)	63,6	61,7	60,5	60,3	63,8	67,1	70,4	70,5	68	65,7	64,1	64,8	65,04
Minimum Nem (%)	28,8	23,1	17,7	17	19,4	20,9	24,2	24,2	18,6	23	27,8	30,7	17,00

Kaynak: Artvin Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1960-2016)



Şekil II.2.1.4 Aylık Bağıl Nem Miktarları Grafiği

Kaynak: Artvin Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1960-2016)

Sayıli Günler:

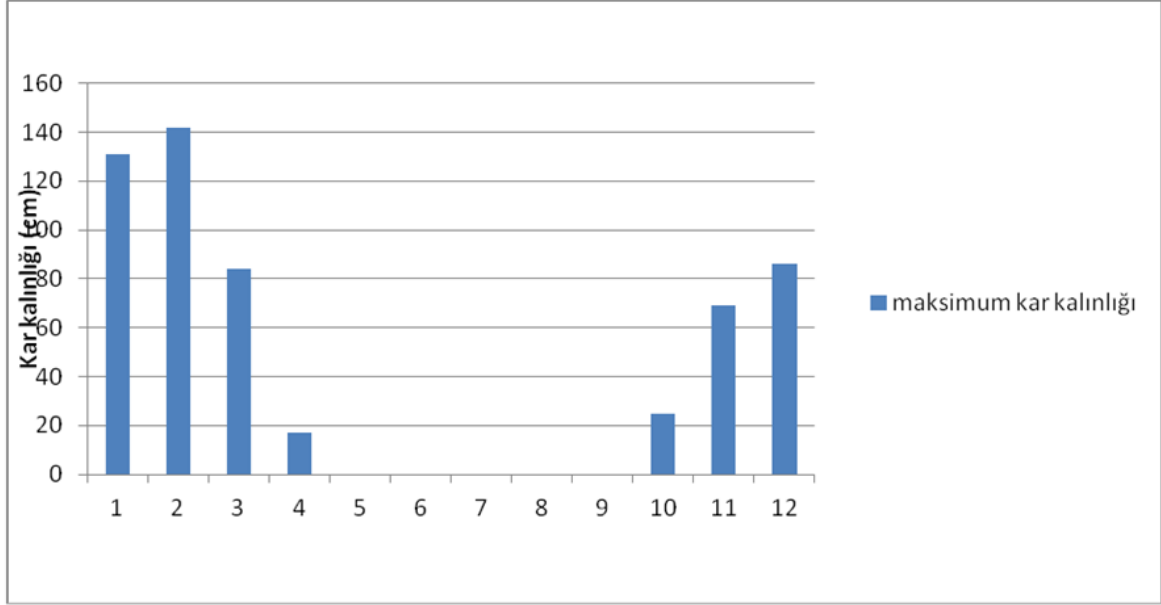
Artvin Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre, yıllık ortalama kar yağışlı günler sayısı 20,25, kar örtülü günler sayısı 57,48, yıllık ortalama sisli günler sayısı 13,69, dolulu günler sayısı 0,34, kırağılı günler sayısı 5,64, orajlı günler sayısı ise 7,03 olarak tespit edilmiştir.

Sayıli günler verileri Tablo II.2.1.5'da, verilerin grafiksel olarak gösterimi ise Şekil Şekil II.2.1.5 ve Şekil II.2.1.6'de sunulmuştur.

Tablo II.2.1.5. Sayılı Günler Verileri

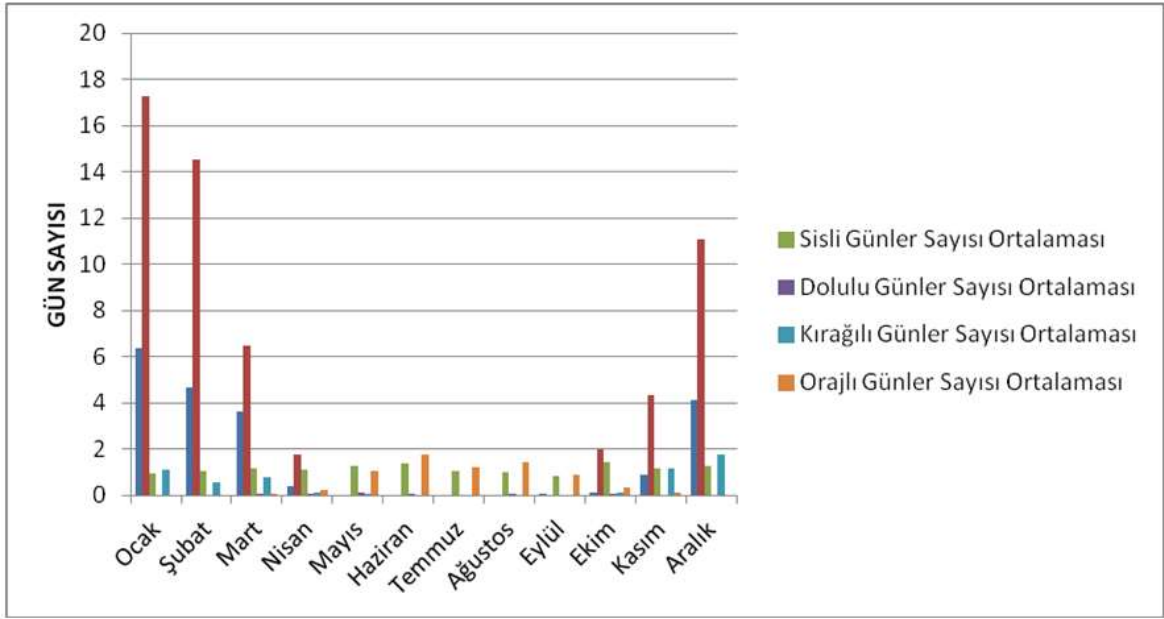
Meteorolojik Parametre	Aylar												Yıllık
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
Kar Yağışlı Günler Sayısı	6,39	4,67	3,65	0,39					0,02	0,11	0,88	4,14	20,25
Kar Örtülü Günler Sayısı	17,28	14,52	6,49	1,78						2	4,33	11,08	57,48
Sisli Günler Sayısı Ortalaması	0,93	1,04	1,14	1,09	1,3	1,39	1,04	1,02	0,86	1,44	1,19	1,25	13,69
Dolulu Günler Sayısı Ortalaması			0,02	0,04	0,12	0,09		0,05		0,02			0,34
Kırağılı Günler Sayısı Ortalaması	1,12	0,56	0,79	0,12	0,02					0,12	1,16	1,75	5,64
Orajlı Günler Sayısı Ortalaması			0,02	0,21	1,04	1,77	1,21	1,42	0,89	0,35	0,12		7,03

Kaynak: Artvin Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1960-2016)



Şekil II.2.1.5. Maksimum Kar Kalınlığı Grafiği

Kaynak: Artvin Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1960-2016)



Şekil II.2.1.6. Sisli, Dolulu, Kırğılı ve Orajlı Gün Sayıları Grafiği

Kaynak: Artvin Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1960-2016)

Buharlaşma:

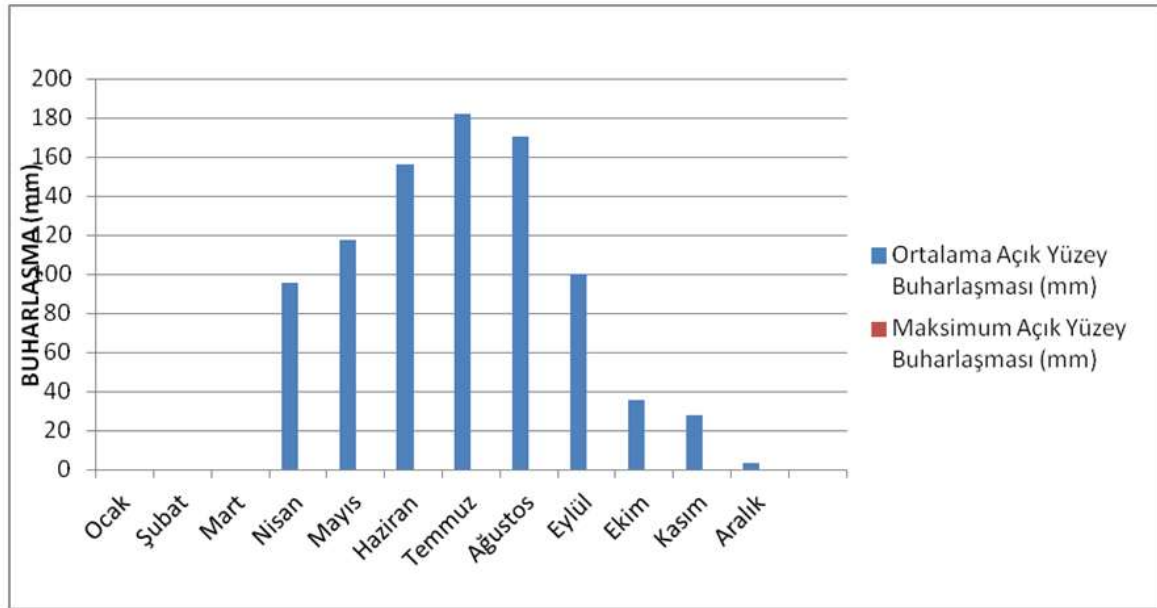
Artvin Meteoroloji İstasyonu 1960-2016 rasat kayıtlarında buharlaşma verileri bulunmamaktadır. Bunun yerine veriler Ardahan Meteoroloji İstasyondan temin edilmiştir. Buna göre yıllık ortalama açık yüzey buharlaşması 887,60 mm'dir.

Artvin iline ait buharlaşma değerlerini gösteren tablo ve grafik aşağıda sunulmuştur.

Tablo II.2.1.6. Buharlaşma Verileri

Meteorolojik Parametre	Aylar												
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Açık Yüzey Buharlaşması Verileri (mm)				95,3	117,7	156,5	182,1	170,3	99,8	35,4	27,5	3	887,60
Maksimum açık yüzey buharlaşması (mm)													

Kaynak: Artvin Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1960-2016)



Şekil II.2.1.7. Aylık Ortalama Açık Yüzey Buharlaşmaları Grafiği

Kaynak: Artvin Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1960-2016)

Rüzgâr

Artvin Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarındaki esme sayılarına göre birinci derece hakim rüzgâr yönü WNW (batı-kuzeybatı), ikinci derece hakim rüzgâr yönü W (batı), üçüncü derece hakim rüzgâr yönü ise NW (kuzeybatı)'dır.

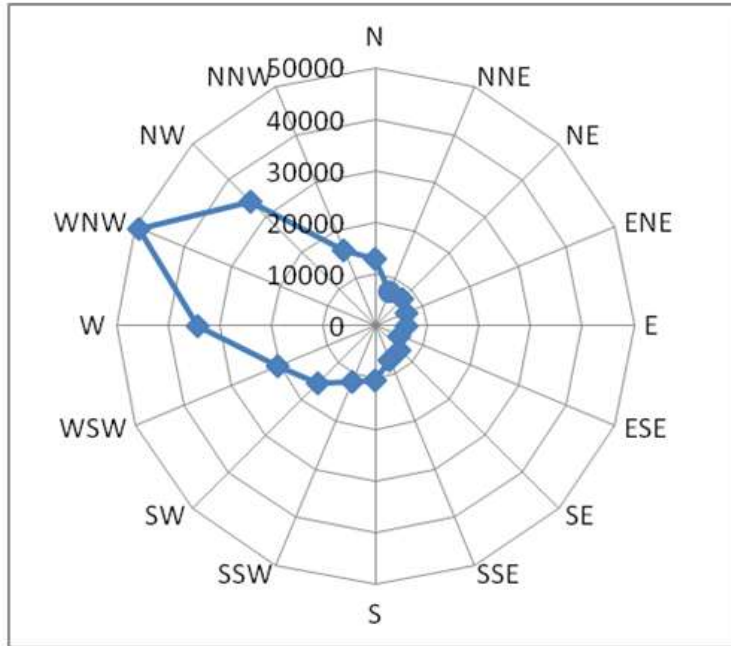
Rüzgâr dağılım değerleri ve grafikleri aşağıda yer almaktadır.

Tablo II.2.1.7. Yönlere Göre Rüzgârın Esme Sayıları Toplamı

Yön	Meteorolojik Parametre	Aylar												Yıllık
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
N	Esme Sayıları Toplamı	796	841	1031	1134	1181	1079	1249	1129	1318	1455	912	773	12898
NNE	Esme Sayıları Toplamı	383	497	651	759	874	674	689	597	711	607	341	360	7143
NE	Esme Sayıları Toplamı	429	520	729	725	767	740	699	665	645	539	349	437	7244
ENE	Esme Sayıları Toplamı	459	535	829	751	656	589	565	519	439	459	430	452	6683
E	Esme Sayıları Toplamı	487	552	866	689	626	431	476	492	385	399	359	409	6171
ESE	Esme Sayıları Toplamı	454	561	669	597	489	354	357	317	314	293	362	452	5219

Yön	Meteorolojik Parametre	Aylar												Yıllık
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
SE	Esmeye Sayıları Toplamı	534	795	989	704	593	389	459	393	384	391	450	455	6536
SSE	Esmeye Sayıları Toplamı	556	680	942	751	719	557	521	458	414	502	550	518	7168
S	Esmeye Sayıları Toplamı	631	771	888	803	1009	1037	1036	1148	892	958	693	565	10431
SSW	Esmeye Sayıları Toplamı	812	753	901	855	1135	1142	1015	1057	982	1093	969	852	11566
SW	Esmeye Sayıları Toplamı	1367	1225	1337	1129	1367	1621	1332	1429	1516	1448	1076	885	15732
WSW	Esmeye Sayıları Toplamı	1573	1405	1664	1687	1672	1576	1492	1505	1908	1894	2085	1894	20355
W	Esmeye Sayıları Toplamı	3803	2888	2573	2351	2412	2378	2490	2402	2482	3285	3388	3701	34153
WNW	Esmeye Sayıları Toplamı	5201	4323	3907	3331	3429	3620	4078	3835	3767	3859	4780	5281	49411
NW	Esmeye Sayıları Toplamı	3114	2583	2483	2394	2507	2602	3174	3233	2977	2791	3086	3155	34099
NNW	Esmeye Sayıları Toplamı	1158	1071	1096	1259	1511	1310	1682	1538	1499	1421	1290	1136	15971

Kaynak: Artvin Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1960-2016)



Şekil II.2.1.8. Esmeye Sayılarına Göre Rüzgar Diyagramı

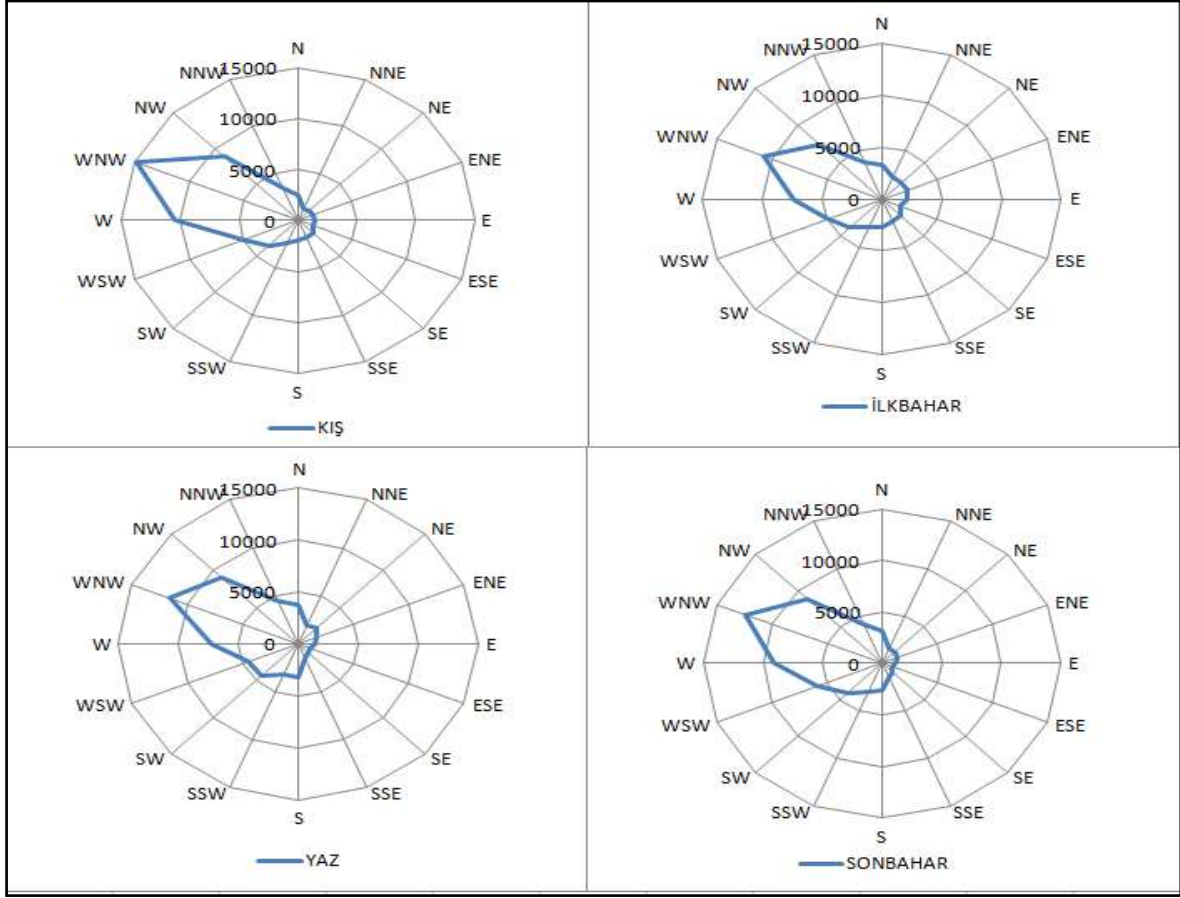
Kaynak: Artvin Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1960-2016)

Tablo II.2.1.8. Yönlere Göre Rüzgârın Mevsimlik Esmeye Toplamları

Meteorolojik Parametre	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
N Esmeye Sayıları Toplamı	3346	3696	3140	2410
NNE Esmeye Sayıları Toplamı	2284	1960	1659	1240
NE Esmeye Sayıları Toplamı	2221	2104	1533	1386
ENE Esmeye Sayıları Toplamı	2236	1673	1328	1446
E Esmeye Sayıları Toplamı	2181	1399	1143	1448
ESE Esmeye Sayıları Toplamı	1755	1028	969	1467
SE Esmeye Sayıları Toplamı	2286	1241	1225	1784
SSE Esmeye Sayıları Toplamı	2412	1536	1466	1754
S Esmeye Sayıları Toplamı	2700	3221	2543	1967
SSW Esmeye Sayıları Toplamı	2891	3214	3044	2417
SW Esmeye Sayıları Toplamı	3833	4382	4040	3477
WSW Esmeye Sayıları Toplamı	5023	4573	5887	4872
W Esmeye Sayıları Toplamı	7336	7270	9155	10392
WNW Esmeye Sayıları Toplamı	10667	11533	12406	14805

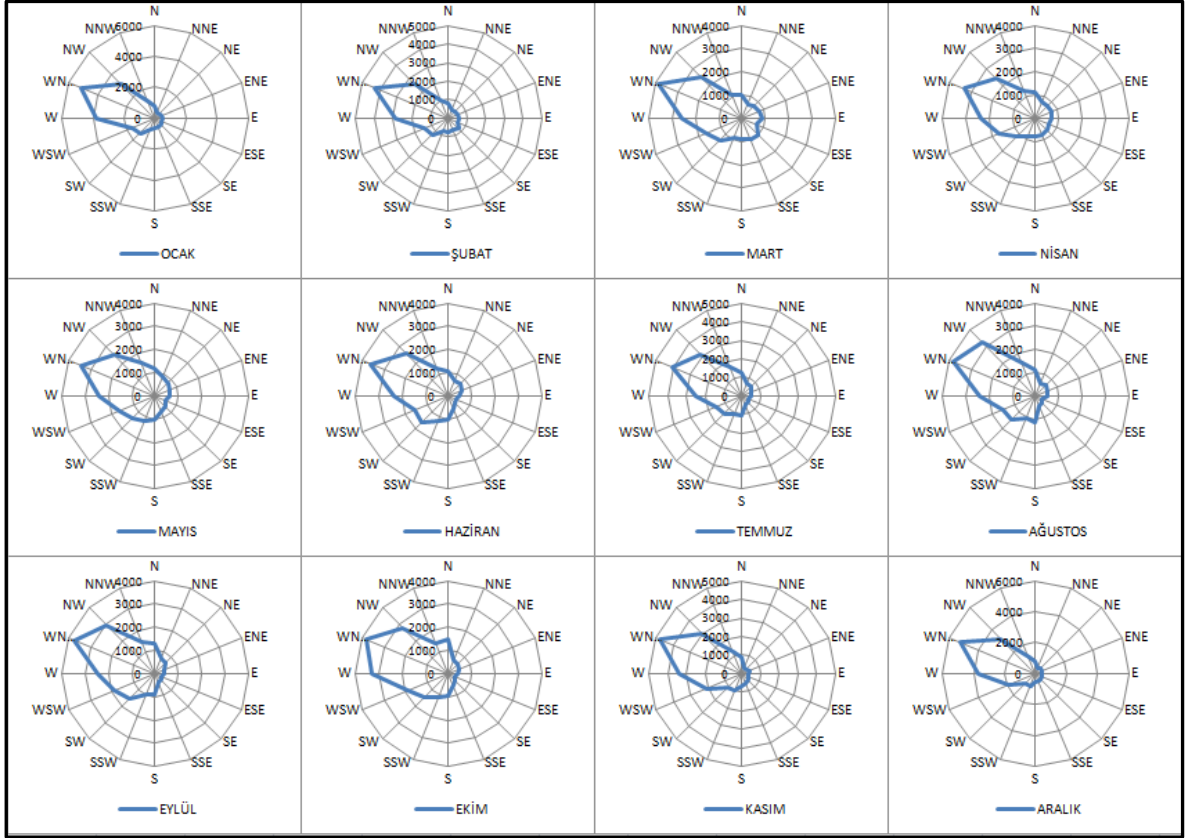
Meteorolojik Parametre	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
NW Esmeye Sayıları Toplamı	7384	9009	8854	8852
NNW Esmeye Sayıları Toplamı	3866	4530	4210	3365

Kaynak: Artvin Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1960-2016)



Şekil II.2.1.9. Esmeye Sayılarına Göre Mevsimlik Rüzgâr Diyagramları

Kaynak: Artvin Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1960-2016)



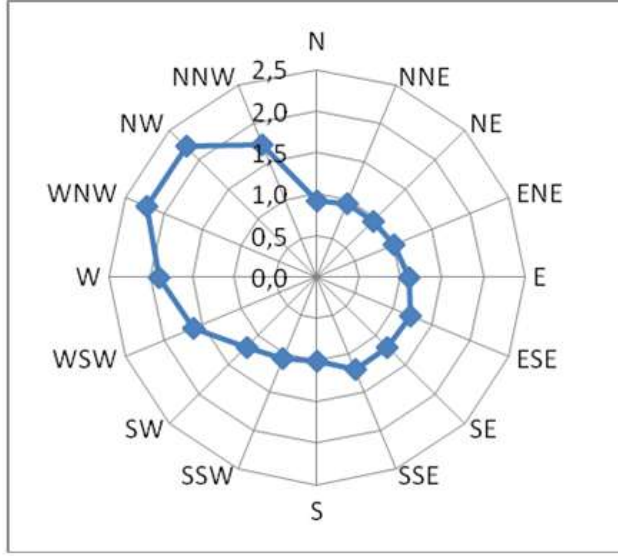
Şekil II.2.1.10. Rüzgârın Esme Sayılarına Göre Aylık Rüzgâr Değerleri Diyagramları
Kaynak: Artvin Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1960-2016)

Yönlere Göre Ortama Rüzgâr Hızı:

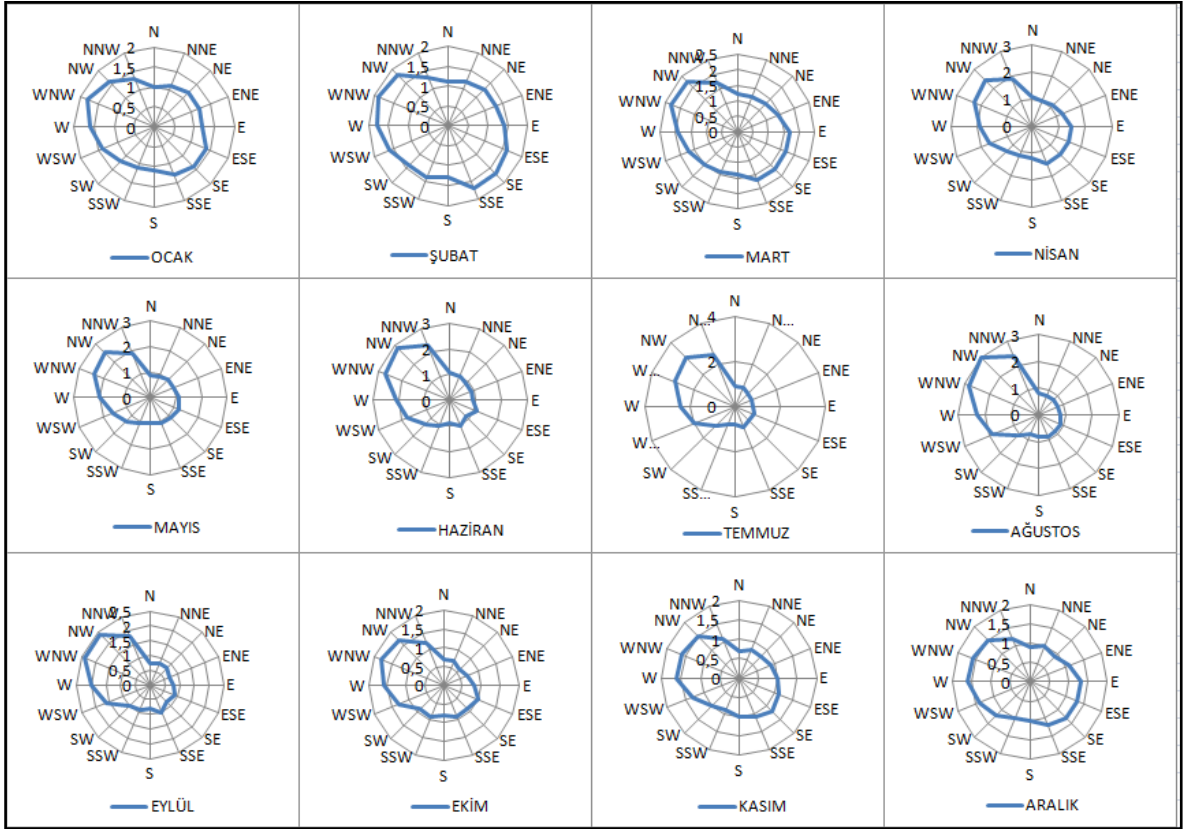
Tablo II.2.1.9. Yönlere Göre Rüzgârın Ortalama Hızı

Yön	Meteorolojik Parametre	Aylar												Yıllık
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
N	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	1	1,1	1,2	1,1	0,9	1,1	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,9	0,9
NNE	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	1,1	1,2	1,2	1	0,9	1	0,9	0,8	0,8	0,7	0,8	1	1,0
NE	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	1,2	1,3	1,3	1,1	1	0,9	0,8	0,8	0,8	0,6	0,8	0,9	1,0
ENE	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	1,2	1,3	1,4	1,2	1	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,9	1,1	1,0
E	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	1,2	1,4	1,7	1,5	1,1	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	1	1,3	1,1
ESE	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	1,4	1,6	1,7	1,5	1,2	1,1	0,9	0,9	0,9	1	1,1	1,3	1,2
SE	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	1,4	1,7	1,7	1,5	1,1	0,9	0,9	0,9	0,8	0,9	1,2	1,3	1,2
SSE	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	1,3	1,7	1,7	1,5	1,1	1,1	1	0,9	1	0,9	1,1	1,2	1,2
S	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	1,1	1,3	1,4	1,2	1	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	1	1	1,0
SSW	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	1,1	1,4	1,4	1,2	1,1	1,1	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9	1	1,1
SW	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	1,2	1,4	1,5	1,3	1,3	1,3	1,2	1,1	1	0,9	1	1,2	1,2
WSW	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	1,4	1,6	1,7	1,7	1,6	1,8	2	1,9	1,6	1,3	1,3	1,4	1,6
W	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	1,6	1,8	1,9	1,9	2	2,1	2,4	2,3	2	1,6	1,6	1,6	1,9
WNW	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	1,8	1,9	2,3	2,3	2,4	2,7	2,9	2,8	2,4	1,8	1,6	1,6	2,2
NW	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	1,6	1,8	2,3	2,4	2,5	2,9	3,1	3	2,4	1,7	1,5	1,5	2,2
NNW	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	1,3	1,3	1,7	1,9	1,9	2,3	2,5	2,4	1,8	1,2	1,1	1,2	1,7

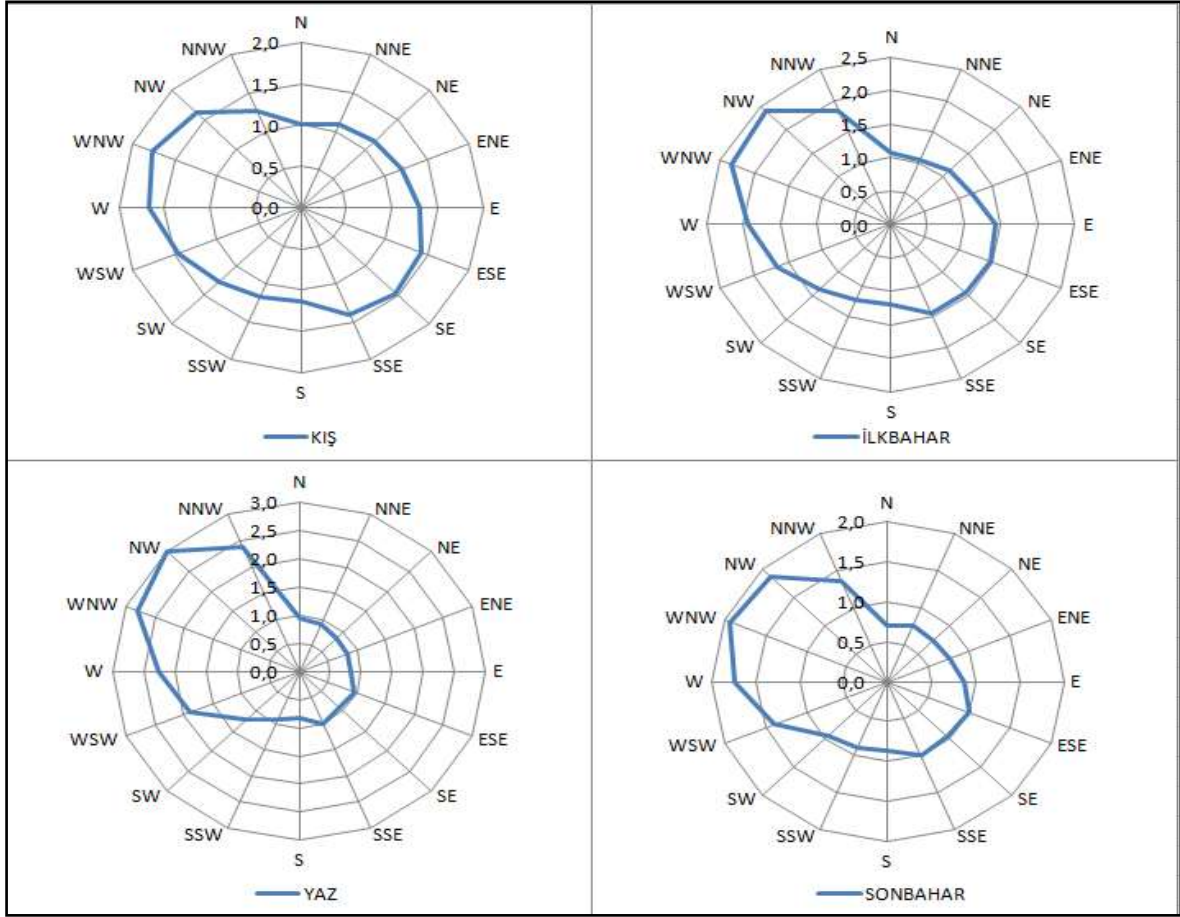
Kaynak: Artvin Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1960-2016)



Şekil II.2.1.11. Ortalama Rüzgâr Hızına Göre Rüzgâr Diyagramı



Şekil II.2.1.12. Ortalama Rüzgâr Hızına Göre Yıllık Rüzgâr Diyagramı



Şekil II.2.1.13. Ortalama Rüzgâr Hızına Göre Mevsimlik Rüzgâr Diyagramı

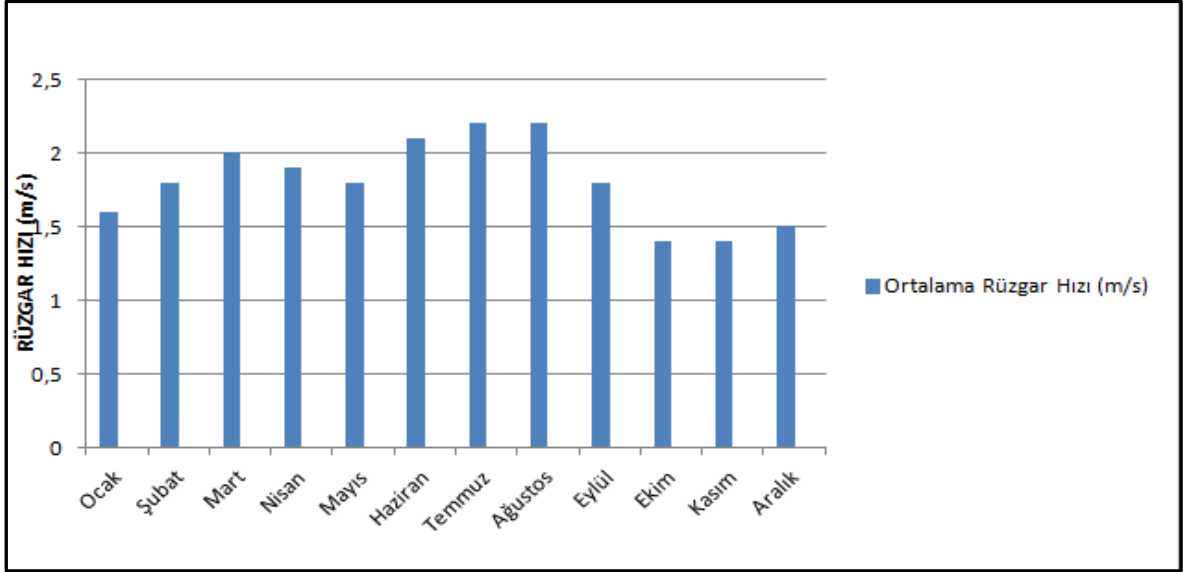
Ortalama Rüzgar Hızı

Artvin Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama rüzgâr hızı 1,81 m/sn'dir.

Tablo II.2.1.10. Ortalama Rüzgâr Hızı Değerleri

METEOROLOJİK PARAMETRE	AYLAR												
	OCAK	ŞUBAT	MART	NISAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	YILLIK
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	1,6	1,8	2	1,9	1,8	2,1	2,2	2,2	1,8	1,4	1,4	1,5	1,81

Kaynak: Artvin Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1960-2016)



Şekil II.2.1.14 Ortalama Rüzgâr Hızı Grafiği

Kaynak: Artvin Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1960-2016)

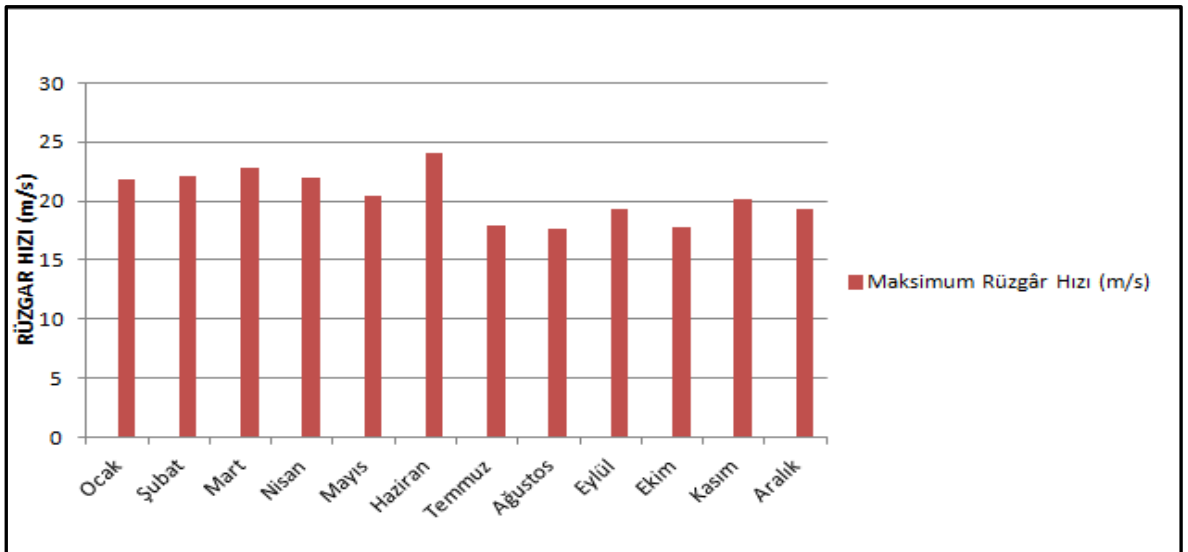
Maksimum Rüzgâr Hızı ve Yönü;

Artvin Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre maksimum rüzgâr hızının yönü SSE olup, hızı ise 24,1 m/sn'dir.

Tablo II.2.1.11. Maksimum Rüzgâr Hızı Değerleri

METEOROLOJİK PARAMETRE	AYLAR												YILLIK
	OCAK	ŞUBAT	MART	NISAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	
Maksimum Rüzgâr Hızı (m/s)	21,9	22,1	22,8	22	20,5	24,1	17,9	17,7	19,3	17,8	20,1	19,3	21,9
En hızlı Rüzgâr Yönü	SE	SSE	SE	SW	NW	SSE	WNW	N	SSE	NW	ESE	SE	SSE

Kaynak: Artvin Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1960-2016)



Şekil II.2.1.15. Maksimum Rüzgâr Hızı Grafiği

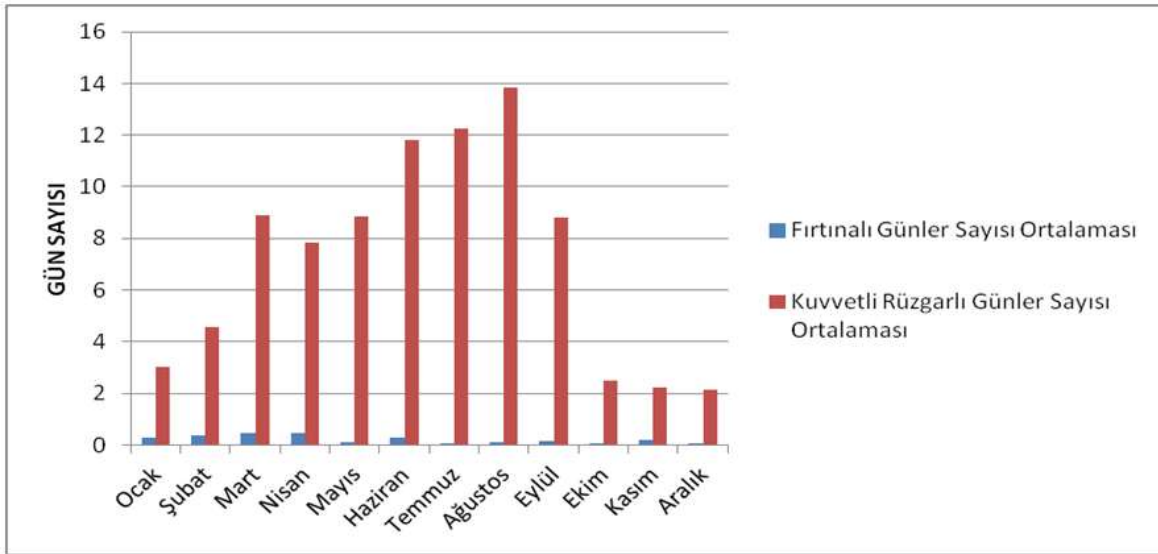
Kaynak: Artvin Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1960-2016)

Kuvvetli Rüzgarlı ve Fırtınalı Günler Dağılımı:

Artvin Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama fırtınalı günler sayısı 1,6 gün'dür. Yıllık ortalama kuvvetli rüzgarlı günler sayısı ise 86,67'dir.

Tablo II.2.1.12. Fırtınalı ve Kuvvetli Rüzgarlı Günler Sayısı Ortalaması Değerleri

METEOROLOJİK PARAMETRE	AYLAR												
	OCAK	ŞUBAT	MART	NISAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	YILLIK
Fırtınalı Günler Sayısı Ortalaması	0,27	0,39	0,45	0,48	0,12	0,27	0,03	0,09	0,15	0,03	0,18	0,06	2,52
Kuvvetli Rüzgarlı Günler Sayısı Ortalaması	3	4,55	8,88	7,85	8,85	11,79	12,27	13,82	8,82	2,48	2,21	2,15	86,67

**Şekil II.2.1.16. Fırtınalı ve Kuvvetli Rüzgarlı Günler Grafiği**

Kaynak: Artvin Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1960-2016)

Artvin Meteoroloji İstasyonu 1960-2016 yılları arası meteorolojik bülten ile standart zamanlarda gözlenen en yüksek yağış değerleri tablosu ve grafiği Ek-1.4'de verilmiştir.

II.2.2. Jeolojik özellikler [bölgesel jeoloji, sahanın 1/25.000 ölçekli genel jeoloji haritası, stratigrafik kolon kesitleri; proje alanı jeolojisi, inceleme alanına ait büyük ölçekli (1/25.000 ya da varsa 1/100.000 ölçekli) jeoloji haritası ile proje kapsamındaki ünitelerin kesitleri; varsa detaylı jeolojik-jeoteknik etüt sonuçları], yağış ilişkisi; duraylılık analizi, yamaç stabilitesi, yamaçlardaki kayma hareketlerini gösteren harita, kayma analizi,

Bölgesel Jeoloji

Pontid tektonik birliği içinde dört farklı istif vardır ve bunlar Kuzey istif, Kuzey batı istif, Batı güney istif ve Doğu güney istif diye adlandırılır. Kuzey istifin en yaşlı birimi Liyas yaşlı metakirintililer ve metavolkanitlerden oluşan çok düşük derecede metamorfizmaya uğramış bazaltik, andezitik, dasitik lav ve piroklastikleri ile kumtaşı marn ve kireçtaşıdan oluşan Bertaderesi Formasyonudur. Bertaderesi Formasyonunu kesen Orta Jura-Erken Kretase yaşlı Pırnallı Granitoidi granit ve monzonitten oluşur. Bu birimleri uyumsuz olarak üzerleyen Geç Kretase (Turonyen-Kampaniyen) yaşlı andezit, dasit, tuf, aglomera, kumtaşı, çamurtaşı ve mikritik kireçtaşıdan oluşan Tosunlu Formasyonu tabanında yer

alan İsolevler üyesi olarak ayrılan bir konglomera düzeyi ile başlar. Daha üstte uyumsuzlukla geç Kampaniyen-Paleosen yaşlı neritik karbonatlardan oluşan Cehennemdere kireçtaşı ve kırıntılı, karbonatlardan oluşan Ziyarettepe Formasyonu yer alır ve Paleosen yaşlı çamurtaşı, silttaşı, kumtaşı ve marn aralanmasından oluşan filiş türü Ardanuç Formasyonu bu karbonatlar üzerinde geçişlidir. Paleosen - Erken Eosen yaşlı Paşalık diyoriti dayk ve siller halinde Ardanuç Formasyonunu kesmektedir. Erken-Orta Eosen yaşlı piroklastik kayaçlar, bazaltik ve andezitik lavlar, kırıntılılar ve kireçtaşından oluşan Şavşat formasyonu Ardanuç Formasyonu üzerinde paralel bir uyumsuzlukla yer alır. Cehennemdere Kireçtaşı ve Paşalık Diyoriti üzerinde de uyumsuz olarak yer alan Şavşat Formasyonu içinde yastık yapıları bazaltik lavlardan oluşan Tigiratedere Üyesi, kumtaşı, silttaşı, konglomera ve marnlardan oluşan Çoraklı Üyesi ile daha yaşlı birimleri ve Şavşat Formasyonunun bir bölümünü kesen Küplüce Üyesi bulunur.

Orta-Geç Eosen yaşlı Karçal Magmatitleri intrüzif, damar ve volkanik kayaçlardan oluşur. Kuzey istifin birimlerinden olan Oligosen-Miyosen yaşlı kumtaşı-silttaşı aralanması ve bunlar arasında marn, gösel kireçtaşı arakatıkları ile jips mercekleri içeren Pınarlı Formasyonu ve Pliyosen-Pleistosen yaşlı andezit, bazalt ile bunlara ait tuf ve aglomeralardan oluşan Bülbülân Formasyonu, Şavşat Formasyonu üzerinde açısız uyumsuzlukla yer alır.

Kuzey batı istifte Çatak Formasyonu (Turoniyen-Konyasiyen) bazaltik, andezitik lav ve piroklastikleri ile killi kireçtaşı, marn, kumtaşı, silttaşı ve kilttaşı ara düzeylerinden, Kızılkaya Formasyonu (Santoniyen) riyodasitik, dasitik lav ve piroklastiklerinden, Çağlayan Formasyonu (Kampaniyen Maastrichtiyen) bazalt, andezitik lav, piroklastikler ve bunlar içinde çamurtaşı, kumtaşı ve tufit arakatıklarından oluşur. Geç Kretase sonunda sakinleşen magmatik aktivite Eosen'de tekrar başlar, etkin bir şekilde devam eder.

Orta Eosen yaşlı birimlerden türbitidik kırıntılı ve karbonatlarla başlayan Erenler Formasyonu ile üzerinde uyumlu ve yersel uyumsuzlukla andezitik, bazaltik lav ve piroklastikleri ile konglomera, kumlu kireçtaşı, kumtaşı, marn ve tüften oluşan, volkano-tortul bir istif olan Kabaköy Formasyonunu bulunur. Kabaköy Formasyonu üzerine andezit ve dasitten oluşan Taşpınar Formasyonu, onunda üzerinde bazaltik volkano-klastik kayaçlardan oluşan Sarıçayır Formasyonu uyumlu olarak yer alır. İnceleme alanının güney kesiminde aralarında bir bindirme dokanağı bulunan iki ayrı istif vardır.

Bu istiflerden daha batıda yüzeyleyen Batı güney istifi Doger yaşlı andezit ve andezitik bazalttan oluşan Kalın sırt volkaniti, bitki kırıntılı, yer yer kömürlü kumtaşı, kumlu kireçtaşı ve konglomeradan oluşan Gömezoryayla Formasyonu, Kimmericiyen-Valanjiniyen yaşlı Hesmanet Kireçtaşı, Geç Kretase (Santoniyen) yaşlı volkano-tortul nitelikte çökeller ile pelajik kireçtaşı ara katkılı bir istiften oluşan Palaketepe Volkaniti bu kaya birimleri üzerinde uyumsuzlukla yer alır. Kuzey istifine ait Tosunlu Formasyonu Güney istife ait birimlere bindirmiştir.

Doğu güney istifi de Geç Kretase (geç Santoniyen-Maastrichtiyen) yaşlı tufit ara katmanlı karbonatlı çamurtaşı-silttaşı ve kumtaşı ile killi ve kumlu kireçtaşından oluşan Unluca Formasyonu, Paleosen (Daniyen-erken Tanesiyen) yaşlı neritik kireçtaşından oluşan Alos formasyonu, geç İpreziyen-erken Lüttesiye yaşlı kırmızı renkli çamurtaşı ara düzeyli kumtaşı, kumlu kireçtaşı, marn ve silttaşından oluşan Bulanıkdere Formasyonu, Lüttesiye yaşlı konglomera, kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı ve tüflerden oluşan Sarıbaşak formasyonu yer alır. Unluca Formasyonu ile Alos Formasyonu arasındaki dokanak ilişkisi uyumludur. Yine Bulanıkdere Formasyonu ile Sarıbaşak Formasyonu arasındaki dokanak ilişkisi de uyumludur. Alos Formasyonu ile Bulanıkdere formasyonu arasındaki dokanak ilişkisi ise uyumsuzdur. Güney istiflerinde yer alan Gömezoryayla Formasyonu ve Hesmanet kireçtaşı (Batı güney istifi) Unluca Formasyonuna (Doğu güney istifi) güneybatı yönünde bindirmiştir. Kuvaterner yaşlı yamaç molozu, eski alüvyon ve alüvyon çökelleri

bölgenin en genç birimleridir.

Proje Alanı Jeolojisi

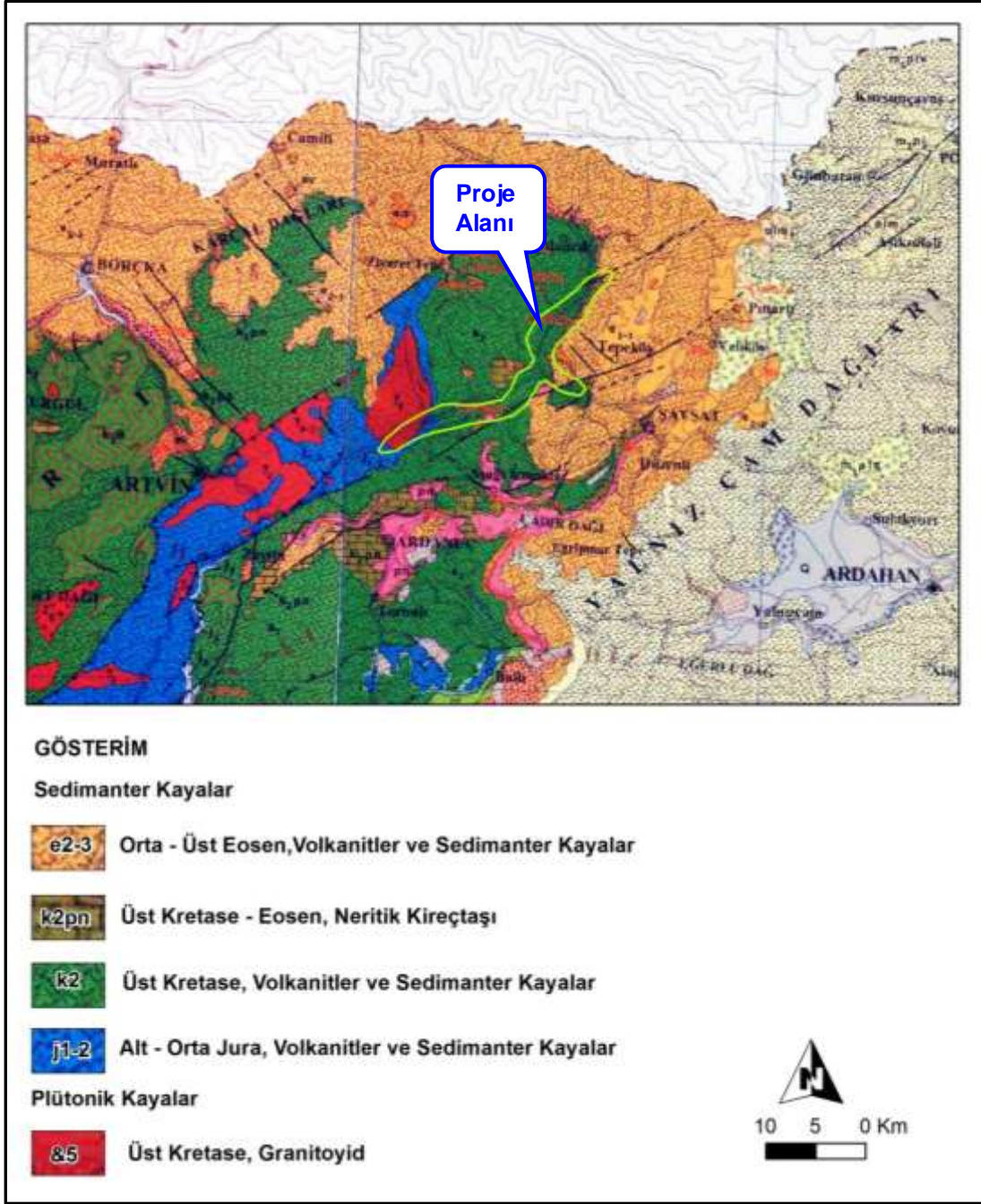
Proje alanının da içinde bulunduğu, Doğu Pontidler (Doğu Karadeniz Dağları) şeklinde sınırlandırılan bu tektonik birliğin paleocoğrafyası; Mesozoyik'de başlayarak, Neojen'e kadar süren Alpin Orojenezinin (Paleotektonik) ve aym dönemlere rastlayan volkanizmanın izlerini taşır. Bölgedeki yapısal ve morfolodinamik evrim, Paleozoyik ve Trias yaşlı formasyonları haritalara işlenmesine fırsat vermeden, Jura ile başlar ve Holosen'e kadar uzanır. Volkanitlerin ağırlıklı olarak yaygınlaştığı sınırlar içinde; asit plütonlar da bulunmakla beraber, yüzey kayaların ön plandadır.

Bağlık Barajı ve HES projesi ve yakın çevresinde; Liyas yaşlı Bertaderesi Formasyonuna ait metadiyabaz, metakumtaşı, metasilttaşı, bazaltik andezitik lav ve piroklastikler, Kampaniyen – Turoniyen yaşlı Tosunlu Formasyonunun İsolevler Üyesine ait çakıltaşları, Alt Kretase - Orta Jura yaşlı Pırnallı Granitoidine ait granit, granodiyorit, kersantit, tonalit ve Kampaniyen – Turoniyen yaşlı Tosunlu Formasyonuna ait andezit, dasit, tuf, aglomera, volkanik breş, kumtaşı, çamurtaşı ve mikritik kireçtaşı seviyeleri yer almaktadır.

Bayram Barajı ve HES projesi ve yakın çevresinde; Kampaniyen – Turoniyen yaşlı Tosunlu Formasyonuna ait andezit, dasit, tuf, aglomera, volkanik breş, kumtaşı, çamurtaşı, mikritik kireçtaşı, Üst Kampaniyen – Paleosen yaşlı Cehennemdere Kireçtaşlarına ait neritik kireçtaşı, çakıltaşı, kumtaşı ve Orta - Alt Eosen yaşlı Şavşat Formasyonuna ait, kumtaşı, çamurtaşı, kireçtaşı, tuf, aglomera, bazalt ve andezit seviyeleri gözlenmektedir.

Meydancık Regülatörü ve HES projesi ve yakın çevresinde yine; Kampaniyen – Turoniyen yaşlı Tosunlu Formasyonuna ait andezit, dasit, tuf, aglomera, volkanik breş, kumtaşı, çamurtaşı, mikritik kireçtaşı, Üst Kampaniyen – Paleosen yaşlı Cehennemdere Kireçtaşlarına ait neritik kireçtaşı, çakıltaşı, kumtaşı ve Orta - Alt Eosen yaşlı Şavşat Formasyonuna ait, kumtaşı, çamurtaşı, kireçtaşı, tuf, aglomera, bazalt ve andezit seviyeleri ve Kuvaterner yaşlı alüvyonlar gözlenmektedir.

Proje alanı ve çevresinde yüzeyleyen jeolojik birimler, bu birimlerin konumları, litolojik ve fiziksel özellikleri yaşlıdan gence doğru aşağıda açıklanmıştır. Proje alanı ve çevresine ait genel jeoloji haritası Şekil II.2.2.1.'de, genelleştirilmiş stratigrafik sütun kesit Şekil II.2.2.2.'de, 1 / 25 000 ölçekli jeoloji haritası ise Ek-6'da verilmiştir.



Şekil II.2.2.1. Proje Alanı ve Çevresi Genel Jeoloji Haritası
Kaynak: MTA, 2002

ÜST SİSTEM			SENZOYİK							KAYA TÜTÜ	AÇIKLAMALAR
SİSTEM	SERİ	KAT	FORMASYON	ÜYE	SİMGİ	KALINLIK					
KUVATERNER	PLEYİTOSE		BÜLBÜLAN	MEŞELİ	Qeal Qal						
PLİYOSEN					pOb pObm	700					
OLİGOSEN- MİYOSEN			PINARLI		Tomp	100-150					
TERSİYER			EÖSEN				1000-1200				
EÖSEN			IPRESİYEN - LÜTESİYEN								
PALEÖSEN			ŞAŞŞAT								
			TİĞİRAT DERE								
			KÜPLÜCE								
			Teş								
			Teşç								
			Teşç								
			Tpa								
			Tppd								
			350								
MESOZOYİK			KRETASE				200				
KRETASE			ÜST KRETASE								
ÜST KRETASE			TOSUNLU								
TOSUNLU			ISOTEVLERİ								
ISOTEVLERİ			Kt								
			Kti								
			JKp								
			5-10								
			800-1000								
			Kı								
			Ktce								
			KTcep								
			KTZ								
			200								
			500								
Alüvyon											
Eski Alüvyon											
UYUMSUZLUK											
BÜLBÜLAN FORMASYONU : Bazalt, andezit, tuf, aglomera, (Karasal)											
MEŞELİ ÜYESİ : Tuf											
AÇILI UYUMSUZLUK											
PINARLI FORMASYONU : Kumtaşı, silttaşı, mam Jips (Karasal)											
AÇILI UYUMSUZLUK											
ŞAŞŞAT FORMASYONU : Kumtaşı, çamurtaşı, silttaşı, kireçtaşı, tuf, aglomera, andezit, bazalt, hornblend andezit											
KÜPLÜCE ANDEZİT ÜYESİ : Andezit											
ÇORAKLI ÜYESİ : Kumtaşı, silttaşı, mam (Denizel türbiditik çökeller)											
TİĞİRATDERE ÜYESİ : Yastık yapılı lavlar											
UYUMSUZLUK											
ARDANUÇ FORMASYONU : Çamurtaşı, silttaşı, mam											
PAŞALIK DİYORİTİ											
CEHENNEMDERE KIREÇTAŞI : Resifal kireçtaşı PENEKLI ÜYESİ : Çakıtaşı, kumtaşı ZİYARETTEPE FORMASYONU: Konglomera, kumlu kireçtaşı, resifal kireçtaşı, pelajik kireçtaşı											
AÇILI UYUMSUZLUK											
TOSUNLU FORMASYONU : Tuf, aglomera, kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı, kireçtaşı, volkanik breş, andezit, dasit, riyodasit											
ISOTEVLERİ ÜYESİ: Kırmızı renkli çakıtaşı											
AÇILI UYUMSUZLUK											
PIRNALLI GRANİTOYİDİ: Granit, monzogranit, tonalit											
BERTADERESİ FORMASYONU: Metadiyabaz, metakumtaşı, metasilttaşı, diyabaz, dayk ve sil halinde, dasit, andezit											

Şekil II.2.2.2. Proje Alanı ve Çevresine Ait Genelleştirilmiş Stratigrafik Sütun Kesit
Kaynak: MTA, 2013

Stratigrafi

Liyas

Berta Deresi Formasyonu (Jb)

En altta konglomera mercekli metavolkanit-sleyt ardalanması ile başlayan ve üste doğru çört ara katmanlı metakumtaşı-metaşeyl-metavolkanit ardalanması ve bazik volkanik kayalar ile dasit ve andezitten oluşan çok düşük derecede metamorfizmaya uğramış istif Bertaderesi formasyonu olarak adlandırılmıştır.

Birim bölgede alanında yaklaşık K-G yönünde Geç Kretase (Turoniyen-Kampaniyen) yaşlı Tosunlu formasyonu ile Orta Jura (Doger)-Erken Kretase yaşlı Pırnallı graniti arasında uzanan ve kuzeye dalımlı antiklinalin batı ve doğu kanatlarını oluşturan alanlarda yüzeylenir.

Bertaderesi formasyonunu oluşturan kayalardan metaşeyl, metavolkanit, metasilttaşı ve metakumtaşı ince yapraklanmalıdır. Birim içinde metadiyabaz ve sleytleri kesen asidik ve bazik dayklar izlenir. Metaşeyl ve metavolkanit ardalanması, gri ve siyah renkli, sleyt ile değişik bileşim ve görünümde olan volkaniklerden oluşur. Metaklastik kayalardan kuvarsit, blastomiionitik ve açık renkli olup, dalgalı sönme gösteren kuvarslardan oluşur. Kuvarslarda yönlenme izlenir. Yönlenmeye paralel serisit kristalleri de görülür. Metavolkanik kayalardan amfibol şist, magmatik dokulu olup, metamorfit hornblend, sfen ve klorit içerir. Plajiyoklazlar karbonatlaşmıştır. Birimi kesen dayk ve sillerden alınan örnekler ayrılmış volkanik kayaç, diyabaz, ayrılmış bazik volkanik kayaç, dasit, andezit olarak tanımlanmıştır. Kumtaşı kuvars, feldispat (alkali feldispat, plajiyoklaz), muskovit kristallen ile silisleşmiş, kloritleşmiş, limonitle boyanmış parçaların serisit bir matriks içinde yer aldığı bir doku gösterir. Konglomera düzeyleri devamlı olmamakla birlikte birim içinde alt düzeylerde izlenir.

Bölgede en yaşlı kayaların oluşturduğu bu istif genelde gri yeşil ve gri siyah renkli olup volkanik karakterlidir. Yer yer çökel kayaç ara katkıları da izlenir. Andezitik, bazaltik lav ve piroklastikleri ile kumtaşı, kiltası, killi kireçtaşı ara düzeylerinden oluşur. Bu kayalar genellikle dinamometamorfizma etkisiyle düşük derecede metamorfizmaya uğramışlardır. Bu metamorfizma sonucu, kayalar yer yer şisti yapı kazanmışlardır. İri, pembe renkli ortoklazlı granitler tarafından kesilen bu kayalar içinde, yer yer 5-15 metre eninde, 1500 metre kadar uzunluğa varabilen dasit daykları mevcuttur. Ayrıca andezit ve bazalt daykları da görülür

Bölgesel incelemelere ve stratigrafik konumuna göre birimin yaşı Jura (Liyas) olarak belirtilmiştir.

Alt Kretase - Orta Jura

Pırnallı Granitoyidi (JKp)

Bölgede Pırnallı köyü dolayında yüzeyleyen, Bertaderesi formasyonunu kesen, kendi içinde de diyabaz, andezit ve dasitik kayalarla kesilen granit Pırnallı graniti olarak adlanmıştır.

Birimin iri feldispatlı olan kesimleri daha çok pembe renkli, ince taneli kesimleri ise yeşilimsi-gri renklidir. Yeşilimsi-gri renkli ve ince taneli bölümleri Şavşat ilçesi asfaltından Pırnallı'ya giden karayolunda iyi izlenir. Bu kayalar ince kesit incelemesinde hornblend-biyotit granit ve monzogranit olarak tanımlanmıştır. Kayaç holokristalen dokulu olup, iri alkali feldispat, plajiyoklaz, yeşil hornblend ve kloritleşmiş biyotit fenokristalleri içerir. Ayrışma (kumlaşma) granitlerde yaygın değildir. Pırnallı köyü yolu üzerinde granitleri kesen pegmatit damarları

izlenir. Granitoid'de izlenen düzenli ve düzensiz eklem takımları farklı yönlerde gelişmiştir.

Pırnallı granitoidini oluşturan kayalardan granit, bölgede Jura (Liyas) yaşlı birime intrüzyon yapmış olarak izlenir. İri pembe renkli ortoklazlar tipik olarak gözlenir. Birim içinde 2-3 santimetre boyutunda ortoklaz kristalleri, renklerinden dolayı kayaca pembemsi bir görünüm vermiştir. Yer yer ince çatlaklar boyunca az silisleşme ve killeşme ile beraber saçımlı pirit görülür. Granitler yer yer küçük boyutlu apfit, dasit, andezit ve bazaltik dayklar tarafından kesilmiştir. Kayaç genelde bozunmuştur. Yer yer kumlaşma izlemek mümkündür. Bazı araştırmacılara göre Pırnallı granitoidini granit, kersantit ve tonalit gibi kayalar oluşturur. Granitoidlerin genellikle pembemsi ve gri, koyu gri renkli olduğunu, içerisinde iri K-feldispat, plajiyoklaz (albit), kuvars ile yer yer biyotit ve klinopiroksen (ojit ve diyopsit) kristalleri bulunan holokristalin porfirik ya da granofirik dokulu, plajiyoklaz fenokristallerinin orta düzeyde killeşmiş, karbonatlaşmış ve serisitleşmiş olduğunu belirtirler.

Pırnallı granitoidinin Bertaderesi formasyonu ile dokanak halinde ve onu keser durumda izlendiğini belirtilmiştir. Araştırmacılara göre, Pırnallı granitoidi ile Bertaderesi formasyonu dokanağında pirit-kalkopirit cevherleşmeleri gözlenir. Yukarıda sözü geçen daykların ifade ettiği magmatizma ile ilgili ve eşzamanlı olması muhtemeldir. Birim üzerinde uyumsuz olarak yer alan Geç Kretase yaşlı konglomera içinde (İsotevler üyesi) granit çakılları izlenir. Böylece Sairimin yaşı Orta Jura-Erken Kretase arasında olduğu düşünülmektedir.

Koniyasiyen – Turoniyen

Çatak Formasyonu (Kç)

Bölgede yüzeyleyen genelde bazaltik, andezitik lav ve piroklastikleri ile kırmızı- bordo renkli killi kireçtaşı, marn, siltaşı ve kiltaşından oluşan volkano-tortul Çatak formasyonu olarak adlandırılmıştır. İstif Doğu Pontid Kuzey Zonun'da daha önce alt bazik seri adı altında incelenmiştir.

Çatak formasyonu başlıca bazaltik, andezitik lav ve piroklastikleri ile kumtaşı, siltaşı, kiltası, marn, şeyi ve kırmızı, bordo renkli mikritik kireçtaşı, killi kireçtaşı katman veya düzeylerinin ardalanmasından oluşur. Birimin lav, tuf ve breşlerden oluşan volkanik düzeyleri koyu gri, yer yer siyah, ayrıştığına kahverengi renklidir. Bazaltik ve andezitik lavlar genel olarak kırıklı, çatlaklı ve boşluklu olup, etkin şekilde ayrışmış ve kloritlemiştir. Breş ve aglomeralar içinde yer yer tortul kaya çakıl ve blokları bulunur. Gri ve koyu gri renkli kumtaşı, marn ve şeyler düzenli ince katmanlıdır. Bazı kesimlerde kırmızı-bordo renkli mikritler ve rekristalize kireçtaşları izlenir.

Birim çalışma alanı dışında altta, neritik kireçtaşından oluşan Berdiga formasyonu üzerine uyumlu olarak yer almaktadır. Çatak formasyonu üstte, asidik karakterli lavlardan oluşan Kızılkaya formasyonu tarafından uyumlu olarak üzerlenir. Çatak Formasyonu'nun yaşı Turoniyen-Koniyasiyen olarak benimsenmiştir.

Kampaniyen – Turoniyen

Tosunlu Formasyonu (Kt)

Kalkalkalen karakterli bir yay volkanizması ürünü olan Tosunlu Formasyonu; tabanda İsoetevler üyesi (Kti) olarak ayırtlanmış kırmızı renkli, bol volkanik çakıllı konglomera ile başlayan ve hakim litoloji olarak lav ve piroklastik kayalar ile çamurtaşı, siltaşı, kumtaşı, mikritik kireçtaşı ara düzeylerinden oluşan istif şeklinde yüzeylenir. volkanik kayaç düzeyleri çoğunlukla dasitik ve andezitik lav, tuf ve aglomeralar. İstifin, alt düzeylerinde asidik tuf ve lavlar baskın olurken, üst düzeylerde az da olsa çökel kayaç ara katmanları gözlenir. Lavların baskın olduğu bu bölümde en altta andezitik lav, onun üstünde riyolitik ve dasitik tuf ve lavlar ve daha üstte yastık lav ve bazik tüfler yer alırken bu birim üzerine çökel kayaçların baskın olduğu bir istif gelmekte, onu da açık gri-beyazımsı renkli piroklastik kayalar

izlemektedir. Birimin daha üst kesimdeki çökel kayaçlar, krem renkli siltli mikrit, pembemsi-bej renkli siltli kireçtaşı ve mikritik kireçtaşı egemen olurken, volkano-klastik ara katmanlı olarak yüzeylenir.

Volkano-klastik kayaçlarla ara düzeyli veya ara katkılı kesimlerinde bulunan killi kireçtaşı, mikrit, siltli kireçtaşı, biyoklastik kireç tanetaşı-istiftaşı gibi fosil kapsayan kireçtaşlarından; birimin yaşı Turoniyen-Kampaniyen olarak belirlenmiştir. Birimin görünür kalınlığı 800-1000 metre dolayındadır.

İsotevler Üyesi (Kti)

Bölgede yüzeyleyen Tosunlu formasyonunun taban düzeyinde izlenen kırmızı renkli, volkanik kayaç çakıllarından oluşan konglomera İsotevler üyesi olarak tanımlanmıştır.

İsotevler üyesi konglomeradan oluşur. Ancak birim kumtaşı da içerir. Tanımlanan bir konglomera örneğini oluşturan çeşitli kayaç parçalarının, plajiyoklaz fenokristalleri, demiroksit ve hidroksitleriyle boyanmış bir hamur içinde yer aldığı görülür ve çok az miktarda kireçtaşı parçaları içerdiği (bunlar kalsit çimento ile bağlıdır), killeşmeler ve demir boyamalarının etkilerini yoğun olarak taşıdığı, tane boyunun 1,6-3,4 santimetre arasında değiştiği, yer yer demirli bir çimento içerdiği saptanmıştır. Birimin kalınlığı 5-10 metre arasında değişmektedir.

Birim altta, Liyas yaşlı Bertaderesi formasyonu ve Geç Jura-Erken Kretase yaşlı birimler üzerinde açılı uyumsuzlukla yer alır.

İsotevler üyesi, Turoniyen-Kampaniyen yaşlı Tosunlu formasyonunun taban düzeyi konumundadır. Tosunlu formasyonunun en alt düzeyinin Turoniyen yaşlı olduğu göz önüne alınırsa birimin yaşının Turoniyen olması gerektiği düşünülmektedir.

Üst Kampaniyen – Paleosen

Ziyarettepe Formasyonu (Ktz)

Bölgede yüzeyleyen resifal kireçtaşı, kumlu kireçtaşı, hemipelajik kireçtaşı ve konglomeradan oluşan istif Ziyarettepe Formasyonu olarak adlandırılmıştır. Formasyonunun egemen kaya türü gri, kalın-masif katmanlı sığ denizel biyojenik kireçtaşıdır. Birim genelde çapraz katmanlı, kalın polijenik bir taban konglomerası ile başlar. Konglomera düzeyi bölgede transgresif özellikte gelişmiştir. Ziyarettepe Formasyonunu oluşturan kaya türlerinden konglomera kırmızı, kahverengi renkli, volkanik kayaç çakıllı ve sıkı kireç çimentoludur. Katman kalınlıkları 30-40 santimetre arasındadır. Üste doğru çakıl oranı azalır, kireç çimento oranı artarak kireçtaşına geçilir. Kireçtaşının kalınlığı 25 metre kadardır. Kireçtaşı sert, sıkı, bej, gri, kahverengi renkli, orta ve kalın katmanlıdır. İstiflenmenin alt düzeylerinde katman kalınlıkları 1 metre kadarken, üstlere doğru 30-40 santimetre dolayına iner. Kireçtaşından alınan bir kesitten litolojik özellikleri tabandan tavana 57 metre biyosparit, 15 metre sparit, 146 metre biyomikrit, 29 metre biyosparit, 19 metre biyomikrit, 14 metre mikrosparit-sparitten oluşur. Sparitik kireçtaşında neritik bir ortamı yansıtan bir fauna baskınken, mikritik bölümler pelajik fauna içerir. Kalınlığı 280 metre kadardır.

Ziyarettepe Formasyonunun stratigrafik konumu ve bu fauna içeriğinden Üst Kampaniyen-Paleosen yaşta olduğu söylenebilir. Formasyon litoloji ve fosil içeriğine göre Geç Kretase yaşlı yay volkanizmasının etkinliğinin kesilmesi sonrasında sığ resifal ve hemipelajik ortam koşullarını yansıtan denizel bir ortamda çökelmiştir.

Cehennemdere Kireçtaşı (Ktce)

Birim, Berta Suyu Havzası'nda Meydancık Çayı boyunca ve yakın doğusunda yüzeylenir. Birim genellikle açık renkli, orta-kalın katmanlı, aşınmaya karşı dirençli

oluşundan dolayı arazide belirgin yükseklikler ve kornişler oluşturan, resif ve resif çevresi kireçtaşlarından oluşur. Resif ve resif çevresi (yamaç) ortamlarını yansıtan kireçtaşları genellikle açık gri, bej, seyrek olarak da kırmızımsı-yeşilimsi ve koyu gri renklerde izlenir.

Birimin kalınlığı yaklaşık olarak 200 metre kadardır ve yaşı geç Kampaniyen-Paleosen olarak belirlenmiştir

Orta - Alt Eosen

Şavşat Formasyonu (Teş)

Bölgede yüzeyleyen çamurtaşı, kumtaşı, konglomera gibi kırıntılı kayalar, killi ve kumlu kireçtaşları, geniş yayımlı tüfler ile piroklastik kayalar ve andezitik ve bazaltik lavlardan oluşan istif Şavşat formasyonu olarak adlandırılmıştır.

Porfirik doku gösteren ve dayk/damar şeklinde daha yaşlı birimleri ve bu birimin alt düzeylerini kesen andezitler bazı yerlerde ayırtlanmış ve Küplüce Üyesi (Teşk) olarak adlandırılmıştır. Şavşat Formasyonunun en üst bölümünü oluşturan ve kumtaşı, silttaşı ve marn gibi kırıntılı kayalardan oluşan istif ayırtlanarak Çoraklı Üyesi (Teşç) olarak adlandırılmıştır.

Birimin kalınlığı 1000-1200 metre arasında değişmektedir. Şavşat Formasyonunun yaşı Orta -Alt Eosen'dir.

Tigirtdere Üyesi (Teşt)

Şavşat formasyonunun bir düzeyini oluşturan ve inceleme alanının bazı kesimlerinde kilavuz seviye olarak izlenen yastık yapıları lavlardan oluşan istif Tigirtdere üyesi olarak adlandırılmıştır.

Birimin Ardahan-Şavşat yolunda, Şavşat'a yakın bir yüzeylemesinden alınan bir örnek ayrılmış bazik volkanik kayaç olarak tanımlanmıştır. Mikrolitik doku gösteren kayaç plajiyoklaz mikrolitleri ve seyrek olarak klinopiroksen ve plajiyoklaz mikrofenokristalleri (ayrışmış, albitleşmiş, kalsitleşmiş) içerir. Plajiyoklaz mikrolitleri arası cam olup, fazla miktarda kloritleşmiş ve kısmen de silisleşmiştir. Ayrıca klinopiroksen mikrokristalleri de içeren örnekte opak iğnecikler bol miktarda izlenir. Örnekte seyrek izlenen boşluklar genellikle kloritle dolmuştur.

Bazalt (andezitik bazalt) olarak tanımlanan bir başka örnek ise porfirik doku gösterir. Plajiyoklaz (andezin, kısmen ayrılmış, kloritleşmiş, çatlakları kalsit dolgulu, albitleşmiş) fenokristalleri, seyrek olarak klinopiroksen mikrofenokristalleri içerir. Kayaç hamuru cam olup, (yeniden kristallenme göstermekte), yaygın olarak kloritleşmiş ve yer yer karbonatlaşmış; plajiyoklaz ve klinopiroksen mikrokristalleri ile çok az miktarda opak mineral içerir.

Çoraklı Üyesi (Teşç)

Şavşat Formasyonunun en üst kesiminde yer alan kumtaşı, silttaşı, marn gibi kırıntılı kayalardan oluşan istif Çoraklı Üyesi olarak tanımlanmıştır. Birim alt kesiminde yuvarlak küçük çakıllar içeren kumtaşı, üst bölümünde ise sarımsı renkli kumtaşı, silttaşı ve marn'dan oluşur. Birim Şavşat Formasyonunun çökel (kırıntılı) kayalardan oluşan ve en genç olan kesimidir ve formasyonunu oluşturan diğer kayaç türlerinden oluşan düzeylerle yanal geçişli olup kendisinden yaşlı diğer düzeyler ile düşey geçişlidir. Birimin kalınlığı 50 metre ile 300 metre arasında değişir. Birimin yaşı Eosen (geç Lütasiyen) yaşı bulunmuştur.

Küplüce Andezit Üyesi (Teşk)

Şavşat Formasyonu içinde kalan ve daha yaşlı birimleri kesen porfirik dokulu, koyu renkli andezitler şeklindedir. Altere andezit olarak tanımlanan birim koyu mavimsi-gri renkli

örnek porfirik dokuludur. Kayaçta fenokristaller halinde plajiyoklaz (zonlu andezinler oldukça altere olmuş) ve amfibol (yer yer özşekilli, yer yer yarı özşekilli) olarak izlenir. Kayaç hamuru devitrifiye (asidik bileşimli) volkan camından oluşur. Yer yer killeşmiştir. Kayaçta boşluk dolgusu olarak az miktarda karbonat izlenir. Küplüce andezit üyesinin yaşı, Şavşat Formasyonu içinde yüzeyleme verdiği ve daha genç birimlerle ilişkisi gözlenmediğinden olası Orta Eosen (geç Lütésiyen) kabul edilmiştir.

Orta Eosen

Kabaköy Formasyonu (Tek)

Kumtaşı, kumlu kireçtaşı, marn ve tuf ara katmanları içeren andezitik, bazaltik lav ve piroklastiklerinin oluşturduğu volkano-tortul bir istifdir. Birim kırmızı renkli bazalt, dasit ve granit çakıllarından oluşan iri taneli bir konglomera düzeyi ile başlar.

Konglomera düzeyinin üzerine kumtaşı ve bol *Nummulites* içeren kumlu kireçtaşı gelir. Birim içerisinde 20-30 metrelik bir kalınlık gösteren tabandaki bu düzeyin üzerinde kumtaşı, kumlu kireçtaşı ve marn ara düzeyli andezitik lav ve piroklastikleri yer alır. Andezitik-bazaltik lav ve piroklastikleri masif veya kalın katmanlıdır. Petrografik incelemelerde andezit ve bazalt, hemikristalin porfirik dokulu olup, labrodorit, ojit fenokristalleri bazen santimetre boyutlarına ulaşan bol homblend kristalleri ve az oranda biyotit içerir. Genellikle koyu gri renkli olan volkanitlerin tabanında sarımsı renkli bol fosil içeren çökel kayalar bir kılavuz düzey halindedir.

Kabaköy Formasyonunun yaşı Orta Eosen (Lütésiyen)'dir ve yay volkanizmasının yer yer etkin olduğu, yer yer de ara verdiği sığ denizel bir ortamda çökelmiştir.

Taşpınar Formasyonu (Tet)

Birimde hakim kaya türü olarak andezit ve dasitler yer alır. Birim içinde bu kayaçlardan başka andezit ve dasitle ilişkili olan orta düzeyde plajiyoklaz bazalt, trakiandezit ve volkano-klastik kayaçlar ince düzeyler halinde izlenir. Birim içinde izlenen yastık yapıllı lavlar hipokristalin porfirik dokulu olup, mikrolitik hamurda oligoklaz, andezin ya da albit ve ojit fenokristalleri ve biyotit ile opak mineraller bulunur. Birimdeki volkanik/türbiditik oran, alttan üstteki düzeylere kadar çok değişkendir. Altta kesim alkalin plajiyoklaz bazaltik breşler ve lav içeren epiklastik ve piroklastikleri kapsar. Orta kesim trakiandezit ve andezitten oluşurken, üstteki kesim pembemsi-gri-siyah camı dellentitlerden ibarettir. Üstteki bölümde ayrıca agat ve kalsedon oluşumlarına rastlanır. İyi gelişmiş sütun yapılarına sahip lavlar, breşleşmiş lavlar ile damar kayaçları bu kesimin toplam %60-70'ini oluşturur. Taşpınar Formasyonunda sarımsı renkli alterasyon yaygındır ve birimin en önemli ayırt edici özelliklerinden birisidir. Alterasyonun nedeni damar kayaçları ya da sokulum kayaçlarıdır. Mafik minerallerin bir kısmı tümüyle kloritleşirken ve karbonatlaşırken, yer yer de serisitleşmiştir.

Birimin kalınlığı güneyde yaklaşık 100-250 metre arasında değişirken, kuzeye gidildikçe 500 metre kadar artmaktadır. Lavlar ile piroklastik ve epiklastik kayaçlar arasında yanall fasyes değişimi vardır.

Birimin yaşı Lütésiyen'dir ve stratigrafik olarak Orta Eosen istifinin orta düzeyinde yer almaktadır. Taşpınar Formasyonu volkanizmanın baskın olduğu sığ denizel bir ortamda çökelmiştir.

Üst – Orta Eosen

Karçal Magmatitleri (Tekç)

Bölgede Karçal Dağı bölgesinde yüzeyleyen diyorit, gabro, diyorit porfir, andezit, hornblend andezit, dasit, riyolit, riyodasit gibi intrüzif, damar ve volkanik kayalar ile sil ve dayk topluluğu bu çalışmada Karçal magmatitleri adı altında toplanmışlardır. Bu kayalardan diyorit (Tekçd), diyorit porfir ve kuvars diyoritten oluşur. İntrüzif kayaların içinde farklı kayalar olsa bile yer yer keskin dokanaklarla ayrılmıştır.

Karçal magmatitlerinden diyorit (Tekçd), gri, koyu gri renkli, diyorit porfir ve kuvars diyorit olarak izlenir. Geç Kretase ve Eosen yaşlı volkano-tortul istiflerin farklı düzeylerini kesmektedir. Sokulum kayaları holokristalin porfirik dokulu olup kayada feldispat, kuvars, hornblend ve biyotit yaygındır. Magmatitler aksesuar mineral olarak turmalin, apatit ve opak mineraller içerir. Opak minerallerin bir kısmı yer yer ekonomik cevherler taşıyan saçılımlı cevherlerdir.

Şavşat ilçesi kuzeyinde ve Gürcistan sınırı yakınında Taşköprü köyü civarında Eosen yaşlı birimleri keserek yerleşen diyoritler tamamen cevhersizdir. İntrüziflerin yaşı için Orta Eosen (Lütesiyen) düşünülmüştür.

Bu volkanikler ve sokulum kayaları, Geç Kretase ve Eosen yaşlı volkano-sedimanter istiflerin farklı düzeylerinde dayklar ve siller oluşturur ya da istiflerin farklı düzeylerinde stok benzeriküteller halinde görülebilir. Dokanak boyunca volkanitler ya da sokulum kayaları, volkano-sedimanter istife sokulum yapmıştır. İstifin dokanağının yer aldığı kayalarda pizolitik doku, renk değişimi ve yer yer silisleşme yaygındır.

Orta Eosen yaşlı bazaltik seri, yüksek K ve düşük Ti içerir ve yay-ardı havzada oluşmuştur. Oysa Geç Eosen volkanikleri yüksek K içerir ve olgun yay volkanizması olarak gerçekleşmiş şoşonitik volkanitlerdir. Eosen yaşlı volkanikler ile sınır bölgesinin sokulum kayalarının karşılaştırılması ve arazi ilişkileri, eşzamanlı oluşuklar olduklarına işaret etmekte olup, volkanik merkezlerde çok evreli sokulum kökenini gösteren güvenilir kanıtlar vardır.

Bazı araştırmacılaragöre, Orta Eosen yaşlı bazaltik seri, yüksek K ve düşük Ti içerikleri ile tanımlanır ve yay ardı havzada oluşurken, Geç Eosen volkanikleri yüksek K ve olgun yay volkanizması olarak oluşan şoşonitik volkaniklerle temsil edilir. Gürcistan sınır bölgesinde Eosen yaşlı volkanikler ve sokulum kayalarının karşılaştırılması ve arazi ilişkisi, eşzamanlı oluşuklar olduklarına ve volkanik merkezlerdeki sokulumların çok evreli kökenini gösteren güvenilir kanıtlara işaret etmektedir.

Bazı araştırmacılaragöre, Eosen yaşlı volkanik ve sokulum kayaları, potasyum açısından zengin kalk-alkalen ve şoşonitik karaktere sahiptir ve eser element ayırım diyagramına dayanarak, bu kayaların levha içi kökenli hibrid bir magmadan türeyen, çarpışma sonrası magmatik etkinlik evresi sırasında oluştuğunu göstermektedir. Aslında, Eosen yaşlı volkanik ve sokulum kayaları Adjara-Trialeti birimi birlikteliğine benzerdir. Yine de, yorumlanmaları farklıdır. Dolayısıyla, Eosen birlikteliğinin kökenini bir bütün olarak Pontid zonuna eşdeğer Adjara-Trialeti ile Artvin-Bolnisi birimleri içinde düşünerek değerlendirmek yararlı olacaktır.

Jeokronolojik veriler ile volkanik ve intrüzif kayaların dokanak ilişkileri ışığında bu kayaların yaşı Orta-Geç Eosen arasında değişmektedir.

Kuvaterner

Yamaç Molocu (Qym)

Dağ yamaç ve eteklerindeki yer yer tutturulmuş, yaygın olarak gevşek tutturulmuş veya serbest durumdaki köşeli çakıllardan oluşan birikintilerdir. Yaklaşık 2000 metre ve

üzerindeki yükseltilere sahip kesimlerin Kuvaterner buzullaşmasının etkilerini itaşıdığı düşünüldüğünden, yüksek kesimlerdeki yamaç molozu malzemesinin moren kapsamı olasılık dahilindedir.

Alüvyon (Qal)

Akarsu yatakları ve çevrelerindeki düzlüklerde çakıl, kum ve silt gibi akarsu çökellerinden oluşur.

Berta Enerji Grubu Projesi Mühendislik Jeolojisi Özellikleri

Bağlık Barajı ve HES

Baraj Yeri

Bağlık Barajı aks yerinde ana kayayı Bertaderesi Formasyonu oluşturmaktadır. Birim sert, dayanımlı, kırıklı ve parçalı yüzeye yakın kesimlerde yer yer ayrışmalı olup, kırıklar boyunca albitleşme ve kloritleşme görülmektedir. Baraj yerinde alüvyon kalınlığının 6- 8 m civarında olduğu düşünülmektedir.

Bağlık Barajı Aks yerinde yaklaşık olarak 535 m kotundan 2 adet sondaj kuyusu açılmıştır. Bu sondajların ilk 45 m'sinde iyi kalitede, geçirimsiz diyabazlar, 45. metreden sonra da çok iyi kaya kalitesinde granadioritler geçilmiştir.

Ana kayanın kırıklı olabilecek üst kesimlerinden su kaçağı olması beklenmekte ve derinlere doğru bu kaçakların azalacağı öngörülmektedir. Geçirimsizliğin en aza indirilmesi amacıyla bu aşamada, gövde altında 50 m, yamaç üstlerine doğru 15 m derinlikte bir enjeksiyon perdesi oluşturulacaktır. Detaylı incelemeler ve enjeksiyon perdesi test panellerinden sonra nihai perde derinliğine karar verilecektir.

Berta Formasyonuna ait karotlar üzerinde yapılan laboratuvar testlerinde ana kayada tek eksenli basınç dayanımı 800 - 1000 kg/cm² olarak bulunmuştur. Ana kaya üzerindeki yamaç molozu, bozunma zonları ve alüvyon ile ana kayanın ayrışmış kesimleri kazılarak yapı sağlam kayaya oturtulacak olup, bu durumda baraj yerinde taşıma gücü ve stabilite problemi beklenmemektedir.

Diğer Yapı Yerleri

Diğer yapı yerlerinde de ana kaya baraj yeri ile aynı jeolojik birimdir. Ana kaya üzerinde yer alan ayrışmış kesimler ve yamaç molozu kazıldıktan sonra yapı yerlerinde stabilite ve taşıma gücü problemi beklenmemektedir.

Göl Alanı Geçirimsizliği ve Yamaç Duraylılığı

Bağlık Barajı göl alanında Bertaderesi Formasyonu, Tosunlu Formasyonu ve Pırnalı granitoyidi yer almaktadır.

Göl alanında kayalar genel olarak geçirimsiz özellikte olup, sadece süreksizlikler boyunca geçirimsizdir. Rezervuar alanının kuyruk suyu kesimlerinde yüzeylenen Tosunlu formasyonunun geçirimsizlik bakımından önem taşıyabilecek kireçtaşları da rezervuara göre oldukça üst kotlarda yer almaktadır. Suyun kaçabileceği daha düşük kotta yan vadi yer almadığından rezervuar alanından su kaçakları beklenmemektedir.

Göl alanında genel olarak temel kaya birimleri yüzeylenmektedir. Belirgin bir yamaç molozu ve toprak kayması gibi yüzey birikintilerinin bulunmaması nedeniyle su tutmaya

bağlı olarak gelişecek bir stabilite sorunu beklenmemektedir.

Enerji Tüneli

Tünelin girişten itibaren genellikle Bertadersi Formasyonu içinde açılması öngörülmektedir. Pınarlı Granitoidi oldukça sert ve sağlam olmasına rağmen düşey ve yatay önemli derecede gelişmiş eklem ve kırıklara sahiptir.

Bertadersi Formasyonundaki kayalar eklem ve kırıklı olmasına rağmen sert ve sağlam bir yapı sunarlar. Ayrıca tünel, Berta formasyonu ile Pınarlı Granitoidleri arasında gelişmiş olan sıkı kontağı kesecektir. Kontakta kayalar oldukça sert ve sağlamdır. Kaya kütleleri içerisinde de küçük faylar, eklemler ve kırıklar olmasına rağmen büyük ölçekte faya rastlanmamıştır. Tünel ve tünel çıkışını etkileyecek yüzey depozitleri görülmez.

Tünel hattı boyunca küçük ölçekli faylar görülmesine rağmen, kayda değer aktif fay mevcut değildir. Hidrotermal bozuşmaların geliştiği eklem ve kırıklar görülebilir. Tünel kazısında çıkacak su gelişleri de dikkate alınarak bu bölümlerde uygun desteklemeler gerçekleştirilecektir. Ana kayada geçirimsizliğin derinlere doğru azaldığı bilinmektedir. Tünelin genelde ana kayanın derin kısımlarından geçiyor olması nedeniyle tünele fazla su gelişi beklenmemektedir. Gelişmiş eklem ve kırıkların olduğu bölümlerde ve yan dere altlarında lokal olarak yoğunlaşmış su gelişleri beklenebilir. Bu durumda, inşaat esnasında uygun drenaj sistemleri gerçekleştirilecektir.

Santral Binası

Bağlık Eko HES

Barajdan bırakılacak cansuyunun da enerjisini almak amacıyla barajın hemen mansabında küçük bir santral projelendirilmiştir. Eko santral yerinde ana kayayı İkizdere granitleri oluşturmaktadır. Bunlar genellikle granit (aplit), granodiyorit, diyabaz ve kuvarsitten ibarettir. Üzerinde örtü kalınlığı yok denecek kadar azdır. Yapı yerinde stabilite ve taşıma gücü problemi beklenmemektedir.

Bağlık Santral Yeri

Santral yerinde Berta Formasyonu yer almaktadır. Anakaya üzerinde yer yer gelişmiş yamaç molozu ile dere yatağında tahmini 8- 10 m kalınlıkta alüvyon yer almaktadır. Berta Formasyonu kayaları eklem ve kırıklı olmasına rağmen sert ve sağlam bir yapı sunarlar. Yamaç molozu ve alüvyonun kaldırılması durumunda ana kayada taşıma gücü ve duraylılık problemi beklenmemektedir.

Bayram Barajı ve HES

Baraj Yeri

Bayram baraj yerinin temel kayasını oluşturan Tosunlu Formasyonu genelde geçirimsiz - az geçirimli özelliktedir. Lugeon deneylerinin sonuçlarına göre, her iki yakada yaklaşık 110 m derinlikte $Lu=25$ veya üzeri yüksek geçirgenliğe sahip seviyeler, daha derinlerde genellikle daha az geçirgendir. Oysa, akarsu yatağı temel kayasının geçirgenliği $Lu=0-10$ olup, geçirgenlik değeri genelde düşüktür. Deneylerin %60'ında $Lu=5$ veya daha az değerler elde edilmiştir. Bayram Barajı kret kotunun (742,40 m) yaklaşık 70- 80 m altında, baraj aksı boyunca yer yüzeyine paralel uzanan yeraltı suyu seviyesi belirlenmiştir.

Baraj aksında ana kayaç, mineral kaya parçaları arasından su sızmayan, sert volkanik kayalardan oluşmuştur. Ana kayacın geçirgenliğini, eklemler gibi süreksizlik düzlemleri sağlamaktadır. Tosunlu Formasyonunun bu özellikleri dikkate alınarak Bayram

Barajı topuk plağı boyunca 3 m aralıklı, derinliği talvegde yaklaşık 90 m, yamaçlarda 50- 70 m olacak şekilde enjeksiyon perdesi planlanmıştır. Perde enjeksiyonunun memba ve mansap tarafında 5 m derinliğinde kapak enjeksiyonu bulunacaktır.

Göl Alanı Geçirimsizliği ve Yamaç Duraylılığı

Bayram Barajı göl alanı, Kretase yaşlı Tosunlu Formasyonu ile taraça, yamaç molozu ve alüvyon gibi Kuvaterner yaşlı genç çökeller çevrelemektedir.

Tosunlu Formasyonu, çeşitli volkanik kayalardan (bazalt, altere bazalt, riyolit, tuf, breş, volkanik breş) ve çeşitli tortul kayalardan (çamurtaşı, kumtaşı, konglomera, marn, kireçtaşı) oluşmaktadır.

Barajın her iki sahilinde yeraltı suyu seviyeleri düşüktür. Temel kayanın açık çatlaklı yapısının gölden sızıntıya yol açabileceği gözükmele birlikte, geçirgenlik deneyi sonuçlarına göre böyle bir durum söz konusu olmamaktadır. Ayrıca, gölden sızıntı için topoğrafik ortam oluşturabilecek alçak vadi ve ince sırt gibi oluşumlar bulunmamaktadır. Belirlenen topoğrafik ve jeolojik koşullar ışığında, göl alanında yeterli sızdırmazlık bulunduğu söylenebilir.

Bayram Eko HES

Can Suyu etek santralinin temeli Tosunlu Formasyonu üzerinde olacaktır. Derivasyon tüneli giriş ve çıkış yapıları, şaft ve eko santrali yapı yerlerinde yapılacak kazılarda 15 m'de bir 3 m genişlikte palyeli kazı, örtü birimlerinde destekli kazı yapılması; örtü birimlerinde 1 yatay / 1 düşey kazı, Berta Formasyonunda 1 yatay / 3 düşey kazı yapılacaktır.

Derivasyon tüneli giriş ve çıkış yapıları, şaft ve eko santrali yapı yerlerinde yapılacak kazılardan çıkan malzemenin %10 küskülük, %20 yumuşak kaya, %70 sert kaya olması beklenmektedir.

Enerji Tüneli

Proje kapsamında planlanan kapak şaft yapısı, yaklaşım tüneli, denge bacası ve enerji tünelinin büyük bir kısmı (yaklaşık 9600 m) bazalt, volkanik breş ve tuf birimi içerisinde açılacaktır. Bu birim eklemlı yapısına karşın sert ve sağlam yapıdadır.

Enerji tüneli ve ilgili yapı yerlerinde yapılacak kazılarda 10 m'de bir 3 m genişlikte palyeli kazı, örtü birimlerinde destekli kazı yapılması; örtü birimlerinde 1yatay/1düşey kazı, Berta Formasyonunda 1 yatay / 2 düşey kazı yapılacaktır.

Enerji tüneli ve ilgili yapı yerlerinde yapılacak kazılardan çıkan malzemenin %10 küskülük, %20 yumuşak kaya, %70 sert kaya olması beklenmektedir. Enerji tüneli ve ilgili yapı yerlerinde giriş ve çıkış noktaları ile güzergah üzerinde 4 adet sondaj yapılmıştır. Kesin ve uygulama projelerinde kullanılmak üzere yapılacak sondajlı ilave çalışma ve araştırmalarla, tünel güzergahının daha detaylı jeoteknik özellikleri belirlenecek, sondajlardan alınacak örnekler üzerinde gerekli laboratuvar deneyleri yapılarak geçilecek kaya biriminin / birimlerinin sınıflamaları (Q, RMR, GSI) yapılacaktır.

Cebri Boru ve Santral

Cebri boru güzergahında ve santral temelinde bazalt, volkanik breş ve tuf biriminin olacağı düşünülmektedir. Bu birim; sağlam ve sert yapıdadır. Santralin kuyruksuyu kanalının bir kısmı alüvyon içerisinde olacaktır. Cebri boru ve denge bacası üzerinde 2 adet sondaj yapılmıştır. Cebri boru güzergahında ve santral yerinde yapılacak kazılarda 10 m'de

bir 3 m genişlikte palyeli kazı, örtü birimlerinde destekli kazı; örtü birimlerinde 2 yatay / 1 düşey veya 1 yatay / 1 düşey kazı, Tosunlu Formasyonunda 1 yatay / 2 düşey veya 1 yatay / 3 düşey kazı yapılacaktır.

Cebri boru güzergahında ve santral kazılarında çıkan malzemenin % 10 toprak, %10 küskülük, %40 yumuşak kaya, %40 sert kaya olması beklenmektedir.

Meydancık Regülatörü ve HES

Meydancık Regülatörü

Regülatör yerinde kirli beyaz renkli, ince daneli, kristalen tabakalı, taze, az erime boşluklu, dayanımı yüksek, süreksizlik aralıkları geniş, pürüzlü kireçtaşları; yeşilimsi - gri renkli, ince - orta daneli, masif yapılı, süreksizlik aralıkları geniş, dayanımı orta - yüksek tüfleri; koyu kahve renkli, kaba taneli, orta derecede ayrılmış, orta – yüksek dayanımlı, süreksizlik aralıkları geniş, kalsit dolgulu, volkanik breşler yer almaktadır. Vadi tabanında 15 m kalınlığında alüvyon ve yamaçlarda 1.0 m ile maksimum 5.5 m kalınlıkta yamaç örtüsü bulunmaktadır. Yapısal olarak regülatör yerinde önemli faylar gözlenmemiştir.

Regülatör ekseninin 400 ile 450 m membasında EİE'nin regülatör yeri temelinin jeolojik durumunu öğrenmek amacıyla, EİE Genel Müdürlüğü tarafından 7 adet toplam 325 m uzunluğunda derinlikleri 22 m ile 69.50 m arasında değişen, karotlu temel araştırma sondajı yapılmıştır. 325 m sondajın 248 metresi ana kaya tuf ve volkanik breş lerde ve 77 metresi alüvyon ve yamaç molozu ve taraça gibi örtü malzemesinde açılmıştır. Sondajların tamamı düşey konumda açılmıştır. Sondajlarda ana kayadan alınan karotların yüzdesi, kaya kalitesi (RQD), eklem sıklığı, geçirimsizlik, ayrışma derecesi gibi jeoteknik parametreleri tanımlanmıştır. Bu tanımlamalara göre kayadan % 100 karot alınmış ve kayaların % 85'e yakını taze kaya ve az ayrılmış kaya özelliğindedir. RQD değerlendirmesine göre kaya % 22 çok iyi - iyi, % 38 orta ve % 40 da kötü- çok kötü niteliklidir. Eklem sıklığı açısından değerlendirildiğinde, % 5 çok seyrek - seyrek aralıklı, % 30 orta sık aralıklı ve % 65 sık-çok sık aralıklıdır. Sondajlarda 308 m derinliğinde, 2 metrelik kademeler şeklinde, ana kayada Lugeon yöntemi uygulanarak Basınçlı Su Testleri (BST) yapılmıştır. BST sonuçlarına göre kayaların % 13'ü geçirimsiz, % 6'sı az geçirimli, % 16's ı geçirimli ve % 65'i çok geçirimli olarak hesaplanmıştır.

Sondajlardan vadi tabanında (dere içi) açılan SK - 2 No'lu kuyuda 15.10 m kalınlığında çoğunluğunu maksimum 70 cm'ye varan bloklar (% 55) ile çeşitli boyda volkanik kökenli kayaların oluşturduğu çakıllar (% 25) ve az miktarda kum ve siltten (% 20) ibaret alüvyon dolgu, örtüsü tespit edilmiştir. Ana kaya olarak, SK- 2 No'lu sondajda tamamen Tosunlu Formasyonu'nun litik tufü ve volkanik tüfleri geçilmiştir.

Bu kayalar taze, eklemli, sert ve sağlam, genelde iyi- çok iyi niteliklidir. Sondaj süresince kuyularda yapılan su seviyesi ölçümlerine göre, yeraltı suyunun her iki yamaçta da vadiyi beslediği tespit edilmiştir.

Regülatör Yeri Duraylılığı

Meydancık Regülatörü, Meydancık Deresi'nin yaklaşık 90° eğimde aşındırdığı bir vadide yer almaktadır. Ana kaya olarak volkanik breş ve tufünden oluşan kayalar yer almaktadır. Ana kayanın üzerinde vadi tabanında, nehir yatağında, 15.00 kalınlığında alüvyon örtü, yamaçlarda vadi tabanına doğru daha kalın üst kotlarda çıplak veya sıg olmak üzere 1.0 m ile maksimum 5.0 m kalınlığında yamaç molozu örtüsü vardır. Gövde altındaki sıyırma kazısı 0.5 m ile 5.0 m arasında değişeceği ve yapının yerleşimi için 15 m derinliğe kadar bir temel kazısı yapılması gerekecektir. Sızdırmazık yönünden sorun yaratacak olan alüvyon ve kireçtaşlarında tuf ve volkanik breşlere bağlanacak bir kesişen kazık uygulaması

yapılarak geçirimsizlik sağlanacaktır.

Regülatör yerinde yamaçlar duraylıdır. Mansapta sağ sahilde regülatörü etkilemeyecek bir yamaç akıntısı vardır. Karayolu inşaatı sırasında bu akıntı istinat duvarı ile kontrol altına alınmıştır.

İletim Hattı Güzergahı

İletim hattı 6026 m uzunluğunda, 0.005 eğimli ve 4 m çapında at nalı kesitli tünelden oluşmaktadır. Tünelin 2410 m uzunluğundaki %40'lık bölümünün kaplamasız, 3616 m uzunluğundaki %60'lık bölümünün ise kaplamalı olarak (iç çap=3.4m) geçilmesi planlanmaktadır. Tünel güzergahının bu bölümünde yüzeyde taraçalar yer almaktadır.

EİE tarafından açılan sondaj kuyularına göre morumsu-gri renkli, verev eklemli, eklem yüzeyleri pürüzlü, kalsit dolgulu, orta - geniş aralıklı, orta-yüksek dayanımlı Berta formasyonunun volkanik breşi ile pembemsi- gri renkli, masif görünümlü, dayanımı orta yüksek, eklem aralıkları geniş olan Berta formasyonunun tüfü yer almaktadır.

Cebri Boru Güzergahı

Cebri boru güzergahında Tosunlu Formasyonunun volkanik tüf, volkanik breş ve spilitik bazaltları yer almaktadır. Ana kayanın üzerinde 0.3 m ile 2.5 m kalınlıkta yerinde ayrılmış toprak ve yamaç molozu ile orman bitki örtüsü bulunmaktadır

Cebri boru güzergahında tüflerin çoğunlukta olduğu gözlenmiştir. Ana kaya üzerindeki örtü malzemesi ve ana kayanın ayrılmış kısımları sıyrıldıktan sonra, cebri boru mesnet temelleri taşıma gücü yeterlidir. Güzergahta duraylılık yönünden bir sorun beklenmemektedir. Yeri kesinleştikten sonra, güzergahta yapılacak araştırma çukuru ve karotlu araştırma sondajları ile örtü malzemesi kalınlığı ve ana kayanın jeoteknik özellikleri belirlenecektir. Karotlar üzerinde ilgili laboratuvar deneyleri yapılarak, ana kayanın jeoteknik parametreleri tayin edilecektir.

Santral Binası

Santral yerinde Tosunlu Formasyonu'nun volkanik tüf, volkanik breş ve spilitik bazaltları yer almaktadır. Tüfler beyazımsı - bej renkli, yer- yer ayrılmış, çok kırıklı, orta derecede dayanımlıdır. Volkanik breş ve bazaltlar koyu gri renkli, genelde ayrılmamış, üç yönde gelişmiş eklemli, çatlaklı, sert, sağlam ve iyi dayanımlıdır. Ana kayanın üzerinde 0.5 m ile 2.5 m kalınlıkta yamaç molozu ve dere yatağında yaklaşık 5.0 m kalınlıkta olduğu tahmin edilen alüvyon örtü vardır.

Yamacı doğru inşa edilecek santral binası temeli ana kaya üzerine oturacaktır. Ana kayanın üzerindeki yamaç molozu, dere kenarındaki alüvyon ve kayanın ayrılmış kısmı sıyrıldıktan sonra, ana kaya üzerine oturacak, santral binası için temel taşıma gücü yeterlidir. Duraylılık yönünden bir sorun beklenmemektedir. Yamaç kazı şevlerinin 1Y/3D eğimde kazılması halinde duraylı olacaktır. Kazıdan sonra kayanın durumuna göre, yamaç koruma önlemleri alınacaktır. Yapılacak temel araştırma sondajları ve karot örnekler üzerinde yapılacak laboratuvar deneyleri ile gerekli parametreler belirlenerek, fizibilite aşamasındaki arazi gözlemlerine dayalı görüşlerin teyit edilecektir.

Santral yerinde, temel kotuna kadar yapılacak kazının %20'si toprak, %40'ı küskülük ve geri kalan %40'nın kaya zemin klasında olacağı tahmin edilmiştir. Temel kazı çukuruna aşırı yeraltı suyunun gelmesi beklenmemektedir.

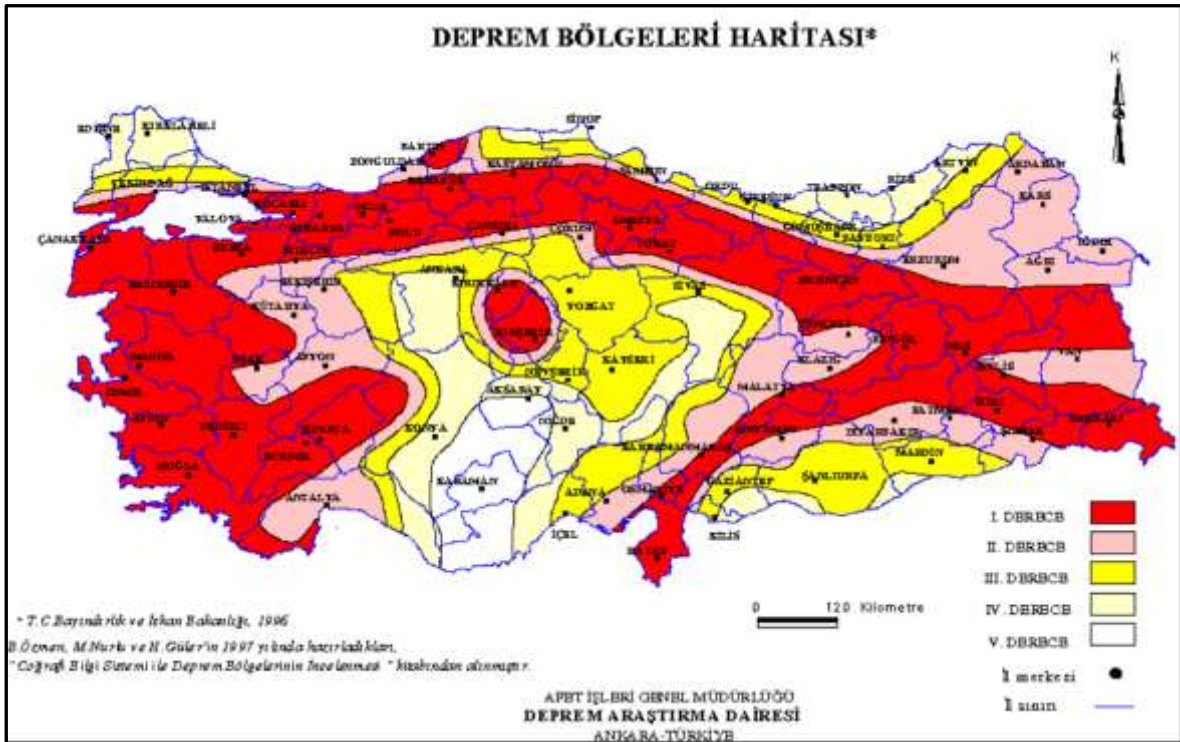
II.2.3. Depremsellik ve doğal afet durumu; kitle hareketleri (heyelan/moloz akması), heyelan risk haritası, heyelan yağış ilişkisi; duraylılık analizi, yamaç stabilitesi, yamaçlardaki kayma hareketlerini gösteren harita, kayma analizi,

Depremsellik ve doğal afet durumu; kitle hareketleri (heyelan/moloz akması), heyelan risk haritası, heyelan yağış ilişkisi; duraylılık analizi, yamaç stabilitesi, yamaçlardaki kayma hareketlerini gösteren harita, kayma analizi,

Depremsellik

Artvin il sınırları içerisinde kalan bölge, aktif fay - deprem ilişkisi açısından ele alındığında, yıkıcı özellikte deprem yapabilecek herhangi bir aktif fayın bulunmadığı bir görülmektedir. Proje alanına en yakın, deprem üretebilecek potansiyele sahip fay zonları; yaklaşık 50 km mesafede olan Erzurum Fay Zonu ve yaklaşık 120 km mesafede olan Kuzey Anadolu Fay Zonu'dur (KAF). Proje alanı, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nın "Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası" na göre 3. Derece deprem bölgesi içerisinde yer almaktadır. Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası Şekil II.2.3.1'de, Artvin İli Depremsellik Haritası ise Şekil II.2.3.2'de verilmiştir.

Proje kapsamındaki tüm inşaat çalışmaları; Mülga Bayındırlık İskan Bakanlığı'nın 06.03.2007 tarih ve 26454 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik" ve bu Yönetmelikte değişiklik yapılmasına dair 03.05.2007 tarih ve 26511 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Yönetmelik hükümlerine uygun olarak yapılacaktır.



Şekil II.2.3.1. Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası
Kaynak: www.deprem.gov.tr



Şekil II.2.3.2. Artvin İli Depremsellik Haritası
Kaynak: www.deprem.gov.tr

Tektonik

Proje alanı Doğu Pontid Tektonik Birliği içerisinde yer alır. Bölgedeki kayaç birimleri Alp Orojenezinin etkisi altında kalmıştır. Bu orojenik faaliyetlere bağlı olarak Üst Kimmerik, Anadolu, Prenek ve Atik fazları etkili olmuştur. Adı geçen dağ hareketleri sonucunda yörede uyumsuzluklar, kıvrımlı ve kırıklı yapılar, blok faylanmalar ve bindirmeler oluşmuştur. Paleozoyik ile Jura, Jura ile Üst Kretase, Paleosen ile Eosen, Eosen ile Miyosen, Miyosen ile Pliyosen arasında uyumsuzluk vardır.

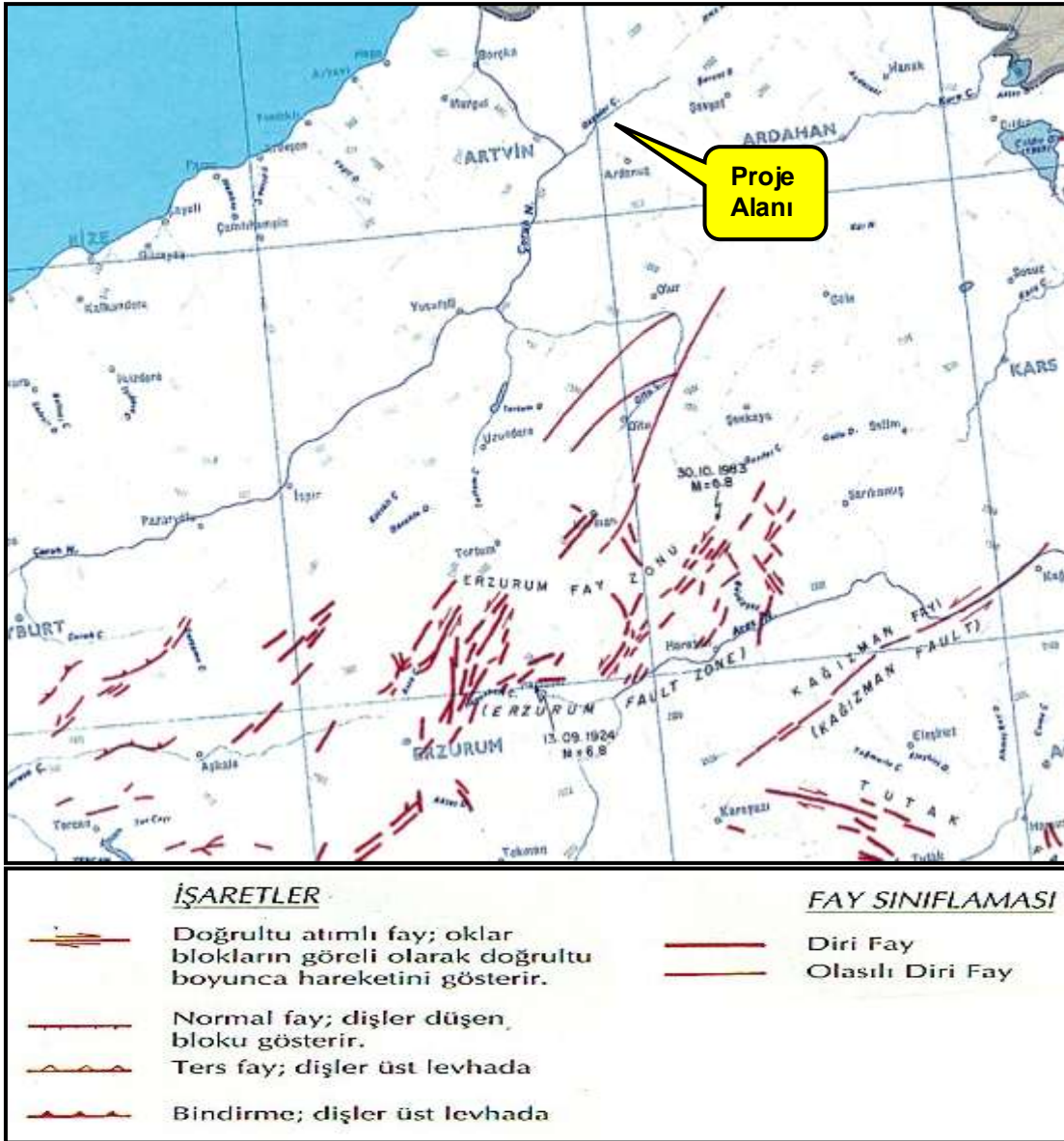
Bölgede etkili olan Alp Orojenezini nedeniyle, kıvrım ve kırık tektoniği iyi gelişmiştir. Bölgede kıvrımlı yapılar Paleosen yaşlı fişlerde ve Eosen yaşlı volkano-tortul kayaçlarda belirgin olarak izlenmektedir. Yine aynı kuvvetlerin etkisiyle formasyonlar kırılmış ve faylanmışlardır. Bölgede bazı yörelerde izlenen bindirmeler bölgenin bir sıkışma etkisi altında kaldığını göstermektedir.

Bölgede gözlenen bindirmeler; Artvin ili kuzeyi ile güneyinden geçen ve Yusufeli ilçesi doğusundan Morkaya'ya ulaşan bindirme, Ardanuç ilçesinden GB 'ye doğru Yusufeli, Demirkent ve Morkaya'ya ulaşan bindirme, Şavşat ilçesi GB' ya doğru Yusufeli Kılıçkaya güneyine uzanan büyük bindirmeler şeklinde olup doğrultuları genellikle KB-GB dir.

Bölgede kırılmaların daha çok yaygın olduğu hemen her tür kayaçta kırık ve çatlakların gelişmesi ile belirgindir. Bu kırık ve çatlakların genel doğrultusu KB-GD ve D-B dir. Ayrıca daha az olarak KD-GB ve K-G doğrultusunda gelişmiş kırıklar da izlenmektedir. Sahada mevcut tüm cevherli damarlar genellikle KB-GD ve daha az olarak KD-GB ile D-B yönündeki kırıklarda gelişmişlerdir.

Tabakalaşmalar tortul kayaçlarda ve özellikle fişlerde belirgindir. Bunların doğrultu ve eğimleri belli yönlerle sınırlı değildir. Ancak bir genelleme yapmak gerekirse; doğrultuların KB-GD ve KD-GB yönlerinde, eğimlerin ise 20–60 derece arasında K-G yönünde olduğu söylenebilir.

Bölgedeki en önemli fay zonları Erzurum ve Kuzey Anadolu Fay Zonu olup, proje alanına sırasıyla yaklaşık olarak 50 km ve 218 km mesafede bulunmaktadır. Proje alanı ve çevresine ait diri fay haritası Şekil II.2.3.3. 'de verilmiştir.



Şekil II.2.3.3. Proje Alanı ve Çevresi Diri Fay Haritası

Kaynak: MTA, 1992

Kitle Hareketleri

Karadeniz Bölgesi gerek iklimsel gerekse topoğrafik koşulları açısından heyelan potansiyeli oldukça yüksek olan bir bölgemizdir. Özellikle dik yamaç ve yükseltileri oluşturan volkanik kökenli kayaların atmosferik şartlarda fiziksel ve kimyasal bozunmaları sonucu kayaların üzerinde oluşan ayrışma zonları yüksek eğim ve yağmur suyunun etkisiyle kolayca kaya düşmelerine ve toprak kaymalarına sebep vermektedir.

Proje alanı ve çevresi için MTA Genel Müdürlüğü tarafından üretilmiş olan 1/500 000 ölçekli heyelan risk haritası (Şekil II.2.3.4.) incelenmiş olup, F48a3 ve F48b4 paftalarında gözlenen kitle hareketlerinden dolayı söz konusu paftalara ait 1/25000 ölçekli sayısal heyelan haritaları temin edilmiştir. (Şekil II.2.3.5.). Proje kapsamında planlanan enerji tünelleri ve sanat yapı yerleri üzerinde herhangi bir kitle hareketi gözlenmezken, planlanan

santa yapı yerleri çevresindeki heyelan potansiyeli olabilecek alanlar Şekil II.2.3.5 'de verilmiştir.

Ayrıca, T.C. Artvin Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü'nün 03.05.2017 tarih ve 79787532-000-E.66950 sayılı görüşünde; Meydancık Regülatörü Göl Alanı, Meydancık Regülatörü, Meydancık İletim Tüneli, Meydancık Yükleme Havuzu, Meydancık Santral Alanı, Meydancık Cebri Boru güzergahı boyunca proje sahası içinde Artvin Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü arşivlerinde Bakanlar Kurulunca onanmış herhangi bir Afete Maruz Bölge Kararına rastlanmadığı ve anılan proje sahası dahil, 7269 sayılı yasa kapsamında kuruma tahsisli yerlerden olmadığı belirtilmiştir.

Ancak, Bayram Barajı ve HES Projesi yakın çevresinde 5 adet Afete Maruz Bölge Kararı alınmış alan bulunmakta olup, bu alanlara ait bilgiler aşağıda verilmiştir;

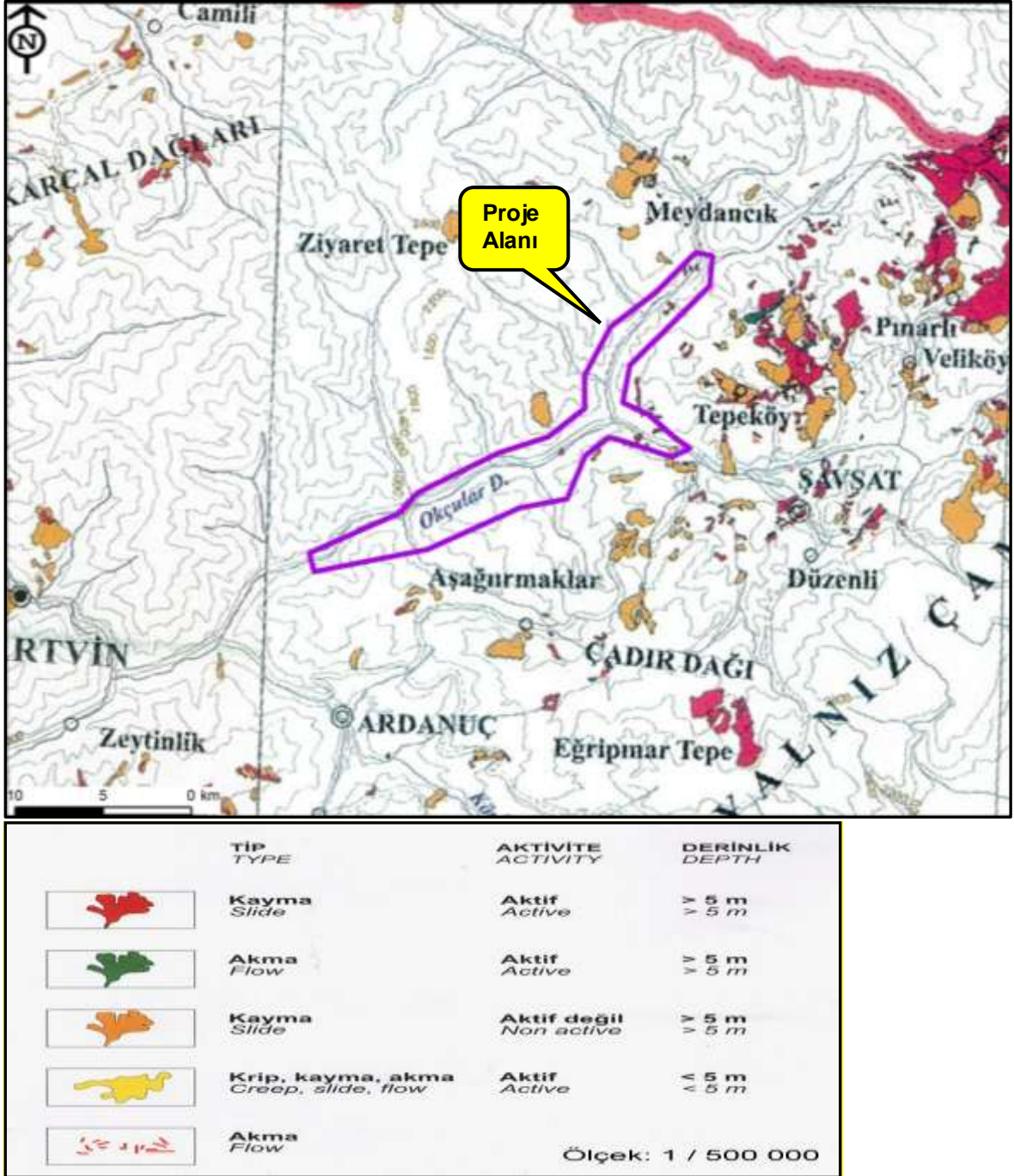
Bayram Barajı rezervuar alanında, Çayağzı Köy sınırları dahilinde iki sahada 14.12.2004 tarihinde kaya düşmesi ve çığ meydana gelmiş olup, anılan sahalar 22.04.2005 tarih ve 8775 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Afete Maruz Bölge ilan edilmiştir.

Bayram Enerji Tüneline yaklaşık 23 m ve 79 m mesafelerde iki sahada heyelandan etkilenen konutlar tespit edilmiş olup, söz konusu sahalar 10.10.2011 tarih ve 2308 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Afete Maruz Bölge ilan edilmiştir.

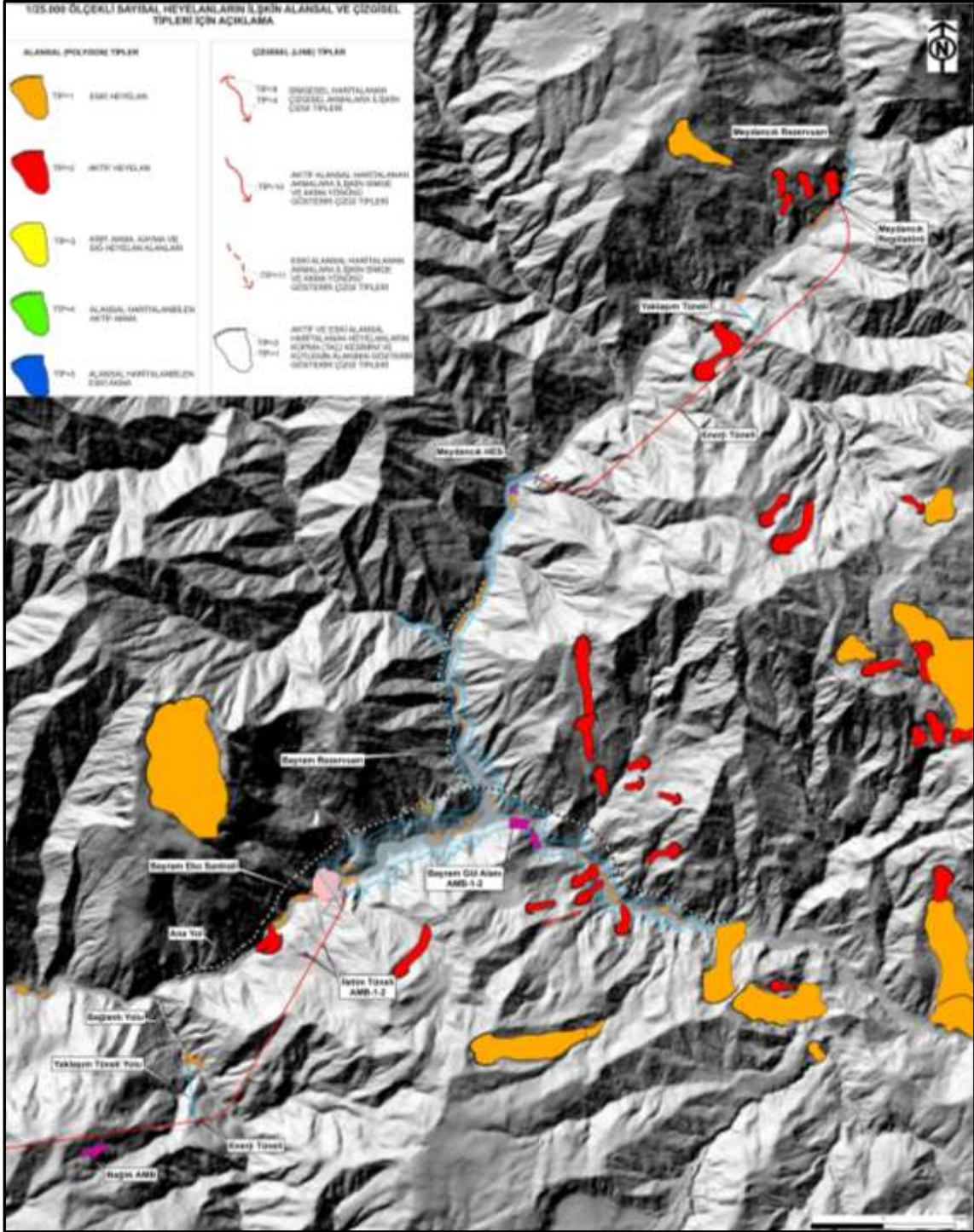
Bayram Enerji Tüneline yaklaşık 110 m mesafede bulunan saha krip şeklinde heyelanlar nedeniyle 29.06.2009 tarih ve 15159 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Afete Maruz Bölge ilan edilmiştir.

Söz konusu alanlar Şekil II.2.3.5.'de 1/25000 ölçekli heyelan risk haritası üzerinde gösterilmektedir.

Proje kapsamında planlanan sanat yapı yerlerinde genel olarak duraylılık problemi ile karşılaşılmamış olup, bir problem beklenmemektedir. Ancak, sanat yapı yerlerinde oluşturulacak şevlerin duraylılığı kesin proje aşamasında yapılacak olan duraylılık analizleri ile projelendirilecektir. Yapılacak analizlerde jeolojik birimlerin kazı klasları ve güvenli şev oranları belirlenecek ayrıca gerekli olması durumunda kaya bulunu, shotcrete (beton kaplama) ve wiremesh (tel kafes) gibi ilave önlemler alınabilecektir.



Şekil II.2.3.4. Proje Alanı ve Çevresi 1/500000 Ölçekli Heyelan Risk Haritası
Kaynak: MTA,2007



Şekil II.2.3.5. Proje Alanı ve Çevresi 1/25000 Ölçekli Heyelan Risk Haritası
Kaynak: Jeoloji Etütleri Dairesi, MTA

II.2.4. Hidrojeolojik özellikler (yer altı su seviyeleri; halen mevcut her türlü keson, derin, artezyen vb. kuyu; emniyetli çekim değeri; suyun fiziksel, kimyasal, bakteriyolojik özellikleri; yeraltı suyunun mevcut ve planlanan kullanımı, debileri, proje alanına mesafeleri),

Proje alanının yer aldığı Berta Havzasında, litolojik ve jeomorfolojik özellikler çoğu kesimde yer altı suyu oluşumuna imkân vermemektedir. Havzada yüzeyleyen kayalar Doğu Karadeniz Bölgesi'nin diğer yörelerinde olduğu gibi genelde volkanik kökenli olup, sedimanter kökenli kayalar genellikle ara katkı şeklinde gelişmiştir. Bölgedeki birimler genellikle ilksel olarak geçirimsiz kayalardır. Ancak, bu birimlerde tektonik hareketler sonucu gelişen eklem sistemleri ile volkanik kayalardaki soğuma çatlakları ikincil geçirimli özelliktedir. Ayrıca, havza genelinde eğim değerinin çoğu kesimde yüksek olması nedeniyle yağmur sularının büyük kısmı yüzeysel akışa geçmektedir.

Ancak, havzada yeraltı suyu oluşumunu ve gelişimini güçleştiren bu olumsuzluklara rağmen soğuk su kaynakları bulunmaktadır. Havzanın çoğu kesiminde, sık bitki örtüsüyle kaplı az eğimli yamaçlarda, yapıyı oluşturan bazalt, andezit, dasit, granit ve granitoid geçirimsiz kayaların kırık ve çatlak sistemleri boyunca yüzey suları yeraltına sızarak bu kaynakları meydana getirirler. Havzada, yağış miktarının fazla olması ve yıl içindeki dağılışın nispeten düzenli olması söz konusu kaynakların beslenmesinde önemi büyüktür. Ancak, oluşan bu yeraltı suyu seviyeleri yaygın ve zengin nitelikte değildir. Nitekim, kaynak sularının bir çoğu düşük basınçla yüzeye çıkmalarının yanında kurak aylarda bir çoğu kurumaktadır.

Berta Havzası'nda yeraltı suyu potansiyelinin en fazla olduğu yerler Karçal ve Yanlızçam Dağları'nın az eğimli yüksek yayla düzlükleridir. Bu kesimlerde, yeraltı suyu seviyesinin yüzeye çok yakın olması, yeraltı suyunu besleyen kar örtüsünün kalın ve geç erimesi sonucu pek çok kaynak çıkmaktadır. Bu kaynakların büyük çoğunluğu dereler tarafından Berta Çayı'na taşınmaktadır.

II.2.5. Hidrolojik özellikler (yüzeysel su kaynaklarından deniz, göl, akarsu ve diğer sulak alanların fiziksel, kimyasal, bakteriyolojik ve ekolojik özellikleri; akarsuların debileri, mevsimlik değişimleri, taşkınlar, su toplama havzası; oligotrofik, mezotrofik, ötrofik, distrofik olarak sınıflandırma; sedimantasyon, drenaj ve ekosistemleri),

Proje alanı Türkiye genelinde ayrılmış olan havzalardan Çoruh Havzası ve Berta Çayı Alt Havzası içerisinde yer almaktadır. Bağlık Barajı ve HES Projesi ile Bayram Barajı ve HES Projesi'nin su kaynağını Berta Çayı, Meydancık Regülatörü ve HES Projesi'nin su kaynağını ise Meydancık Deresi oluşturmaktadır.

Berta Çayı

Karçal Dağları'ndan kaynaklarını alan birçok kol ile beslenen Meydancık Deresi ile Yanlızçam Dağları'ndan kaynaklarını toplayan Şavşat Çayı'nın, havzanın orta kesiminde birleşmesiyle oluşan Berta Çayı'nın yıl boyunca akışı vardır. İlkbahar ve yaz başlarında (Haziran) gerek dağlık alanlardaki kar örtüsünün erimesi, gerekse azami yağışların bu devreye rastlaması sonucu Berta Çayı maksimum akışlarının nisan, mayıs ve haziran aylarında gerçekleştirirken, diğer mevsimlerde akım değerleri oldukça düşüktür. Berta Çayı'nın minimum akış gösterdiği aylar ise soğuk devreye tekabül etmekte olup, Aralık ve Ocak aylarında olmaktadır.

Meydancık Deresi

Berta Çayı'nı oluşturan iki büyük yan koldan biri olan Meydancık Deresi'nin toplam drenaj alanı 577 km²'dir. Karçal Dağları ve bu dağ kuşağının devamı niteliğindeki Kül Dağı (2810 m), Sarıçayır Dağı (2711 m) ve Karahisar T. (2587 m) yamaçlarından kaynaklarını alan ve pek çok mevsimlik akarsu tarafından beslenen Meydancık Deresi yıl boyunca akışlıdır.

Berta Enerji Grubu projelerinden en mansapta Bağlık Barajı ve HES Projesi bulunmakta olup, tüm projeleri kapsayacak şekilde Bağlık hidroelektrik santralinden itibaren drenaj ağı çizilmiş ve havzanın drenaj yoğunluğu hesaplanmıştır.

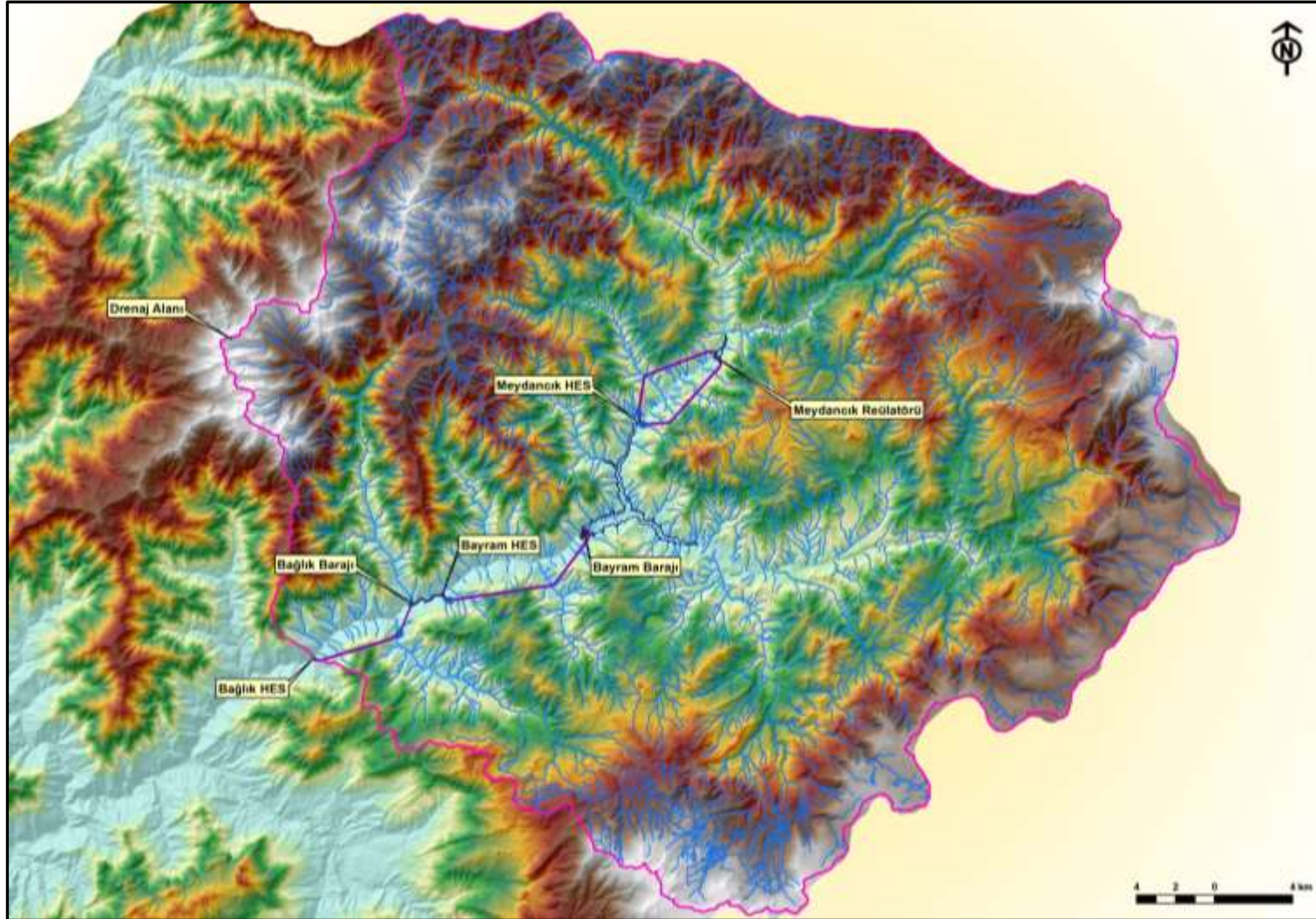
Havzalardaki drenaj yoğunluğu (L/A), 1 km²'ye düşen ortalama akarsu uzunluğu olarak tanımlanmaktadır. Bölgedeki iklim şartlarının akarsu uzunluğuna etkisini gösteren bu değer genellikle 0,5-2,5 km/km² arasında değişmektedir. Zira drenaj yoğunluğunun yüksek olması, iyi gelişmiş bir drenaj sistemini ve yüzeysel akışın çok daha hızlı olacağını göstermektedir. Bağlık hidroelektrik santralinden itibaren çizilen drenaj alanı 1546 km² olup, 1 km²'ye düşen ortalama akarsu uzunluğu olarak tanımlan drenaj yoğunluğu ise, 2,18 km/km² olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan drenaj yoğunluğuna bakılarak havzada ortalama gelişmiş bir drenaj yoğunluğunun olduğu gözlenmektedir.

Berta Çayı ve yan kollarına ait akarsu yoğunluğu-havza sınırlarını gösteren hidroloji haritası Şekil II.2.5.1'de verilmiştir.

Havzanın hidrodinamik yapısının ortaya konması amacı ile baraj ve regülatör yerlerine ait belirlenmiş onaylı aylık akım değerleri kullanılarak drenaj alanı-akış katsayısı ilişkisi incelenmiştir. Bu ilişki, baraj ve regülatör yerlerinde ölçülen akım değerinin drenaj alanına bölünmesi ile elde edilmektedir. Akış katsayısı, birim zaman içinde birim alanda meydana gelen akım miktarının l/s/km² türünden ifadesidir. Yağış rejimi ve havza karakteristikleri benzer olan ve ana akarsuya yapay veya dış kökenli katkıların olmadığı havzalarda, ana akarsuyun çeşitli noktalarındaki akış katsayıları arasında önemli bir farklılık gözlenmemektedir. Berta Enerji Grubu Projesi akış katsayısı Tablo II.2.5.1'de verilmiştir.

Tablo II.2.5.1. Berta Enerji Grubu Projesi Akış Katsayısı

Regülatör/Baraj	Ort. Debi (m ³ /s)	Drenaj Alanı (km ²)	Akış Katsayısı (l/s/km ²)
Meydancık Biriktirmeli Regülatörü	11,01	398	27,3
Bayram Barajı	20,34	1174	17,3
Bağlık Biriktirmeli Regülatörü	25,72	1546	16,6



Şekil II.2.5.1. Berta Çayı ve Yan Kollarına Ait Akarsu Yoğunluğu-Havza Sınırlarını Gösteren Hidroloji Haritası

II.2.6. Yüzeysel su kaynaklarının mevcut ve planlanan kullanımı [içme, kullanma, sulama suyu, su ürünleri istihsalı, ulaşım, turizm, elektrik üretimi, spor ve benzeri amaçlı su ve/veya kıyı kullanımları, diğer kullanımlar ve bunların proje sahasına göre konumları, mesafeleri (1/25.000 topografik haritada gösterimi), proje kapsamında kullanılacak derelerin herhangi bir içme suyu kaynağını ve/veya göl ekosistemini besleyip beslemediği],

Proje alanı Türkiye genelinde ayrılmış olan havzalardan Çoruh Havzası ve Berta Çayı Alt Havzası içerisinde yer almaktadır. Bağlık Barajı ve HES Projesi ile Bayram Barajı ve HES Projesi'nin su kaynağını Berta Çayı, Meydancık Regülatörü ve HES Projesi'nin su kaynağını ise Meydancık Deresi oluşturmaktadır.

Proje alanında Mansap Su Hakları Raporu kapsamında gerçekleştirilen arazi etüt çalışmasında, regülatör ile santral arasında kalan alanda halen kullanılmakta olan ve su kullanım hakkı söz konusu olabilecek alabalık tesisi ve YAS gibi su ile çalışan herhangi bir tesis bulunmadığı görülmüştür. Ayrıca, proje alanında, içme-kullanma suyu ve sulama amaçlı tahsis edilmiş miktar veya geliştirilmiş herhangi bir içme suyu projesi bulunmadığı da görülmüştür. Proje kapsamında hazırlanmış ve DSİ 26. Bölge Müdürlüğü tarafından onaylanmış olan Mansap Su Kullanım Hakları Raporu Ek-1.3'de verilmiştir.

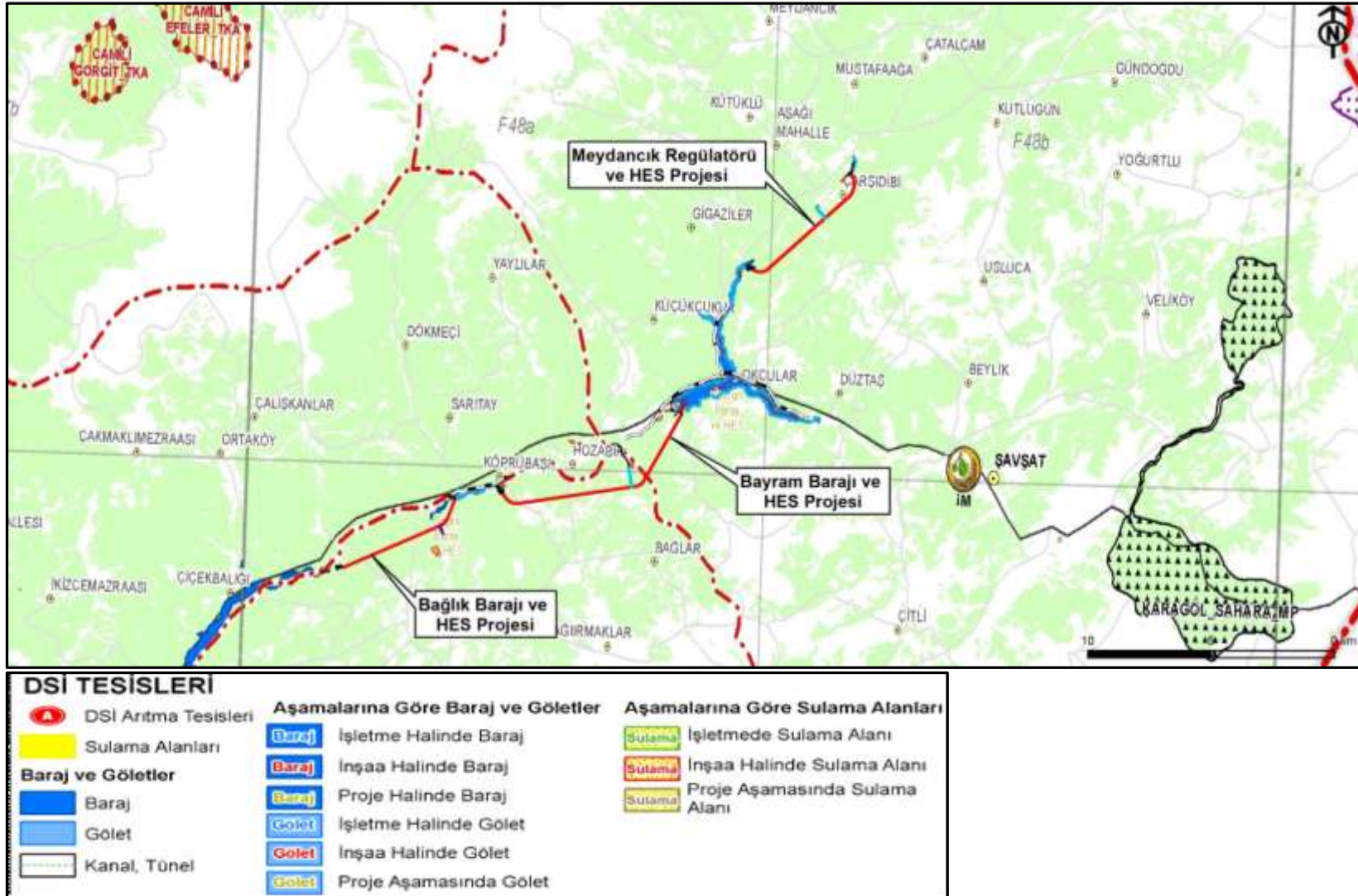
Proje alanı yakın çevresinde herhangi bir göl veya gölet bulunmazken, proje alanına en yakın baraj Bağlık Barajı'nın mansabında kalan Deriner Barajıdır. Deriner Barajı'na ait karakteristik özellikler Tablo II.2.6.1.'de verilmiştir.

Ayrıca, proje alanı proje alanı içme ve kullanma suyu temin edilen herhangi bir kıta içi yüzeysel su kaynağının mutlak, kısa, orta ve uzun mesafeli koruma alanlarında kalmamaktadır. Proje alanı ve çevresinde yer alan mevcut su kullanım durumu, planlanan ve mevcut sulama tesisleri Şekil II.2.6.1.'de verilmiştir.

Tablo II.2.6.1. Deriner Barajı'na ait Karakteristik Özellikler

Havza Adı :	Çoruh Havzası
Akarsu :	Çoruh Nehri
Bölge Adı :	DSİ XXVI.Bölge Müdürlüğü
İl / İlçe :	Artvin / Merkez
Tipi / Alt Tipi :	DEPOLAMA / Baraj
Amacı / Aşaması :	E+T / ISLETME
İnşa. Başlama / Bitiş :	1998 / 2011
Gövde Tipi / Hacmi :	Beton Kemer / 3.500.000 m ³
Temel / Talveg Kotu :	249 m / 207 m
Kret Kotu :	397 m
Temelden Yükseklik :	148 m
Min./Max./Normal Su Kotu:	347.83 m / 392 m / 392 m
Göl Alanı :	26.395.000 m ²
Depolama / Aktif Hacim :	1969 hm ³ / 963 hm ³
Dolu Savak Tipi :	Orifis ve sıçratma eşikli
Dolu Savak Deşarj Kapasitesi :	9250 m ³ /s

Kaynak: <http://barajlar.dsi.gov.tr/>



Şekil II.2.6.1. Ruhsat Alanı ve Çevresi Mevcut Su Kullanım Durumu Planlanan Ve Mevcut Sulama Tesisleri Haritası

Kaynak: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2012

II.2.7. Projenin yer aldığı havzanın su kullanım durumu, yağış-akış ilişkisi, ekolojik potansiyeli, projenin kurulacağı su kaynağının uzun yıllara (en az 10 yıllık) ait aylık ortalama değerleri (m³/s), akım gözlem istasyonları ve regülatör yerini temsil eden uzun yıllara ait akım değerlerinin ilgili kurum onayı alınarak sunulması,

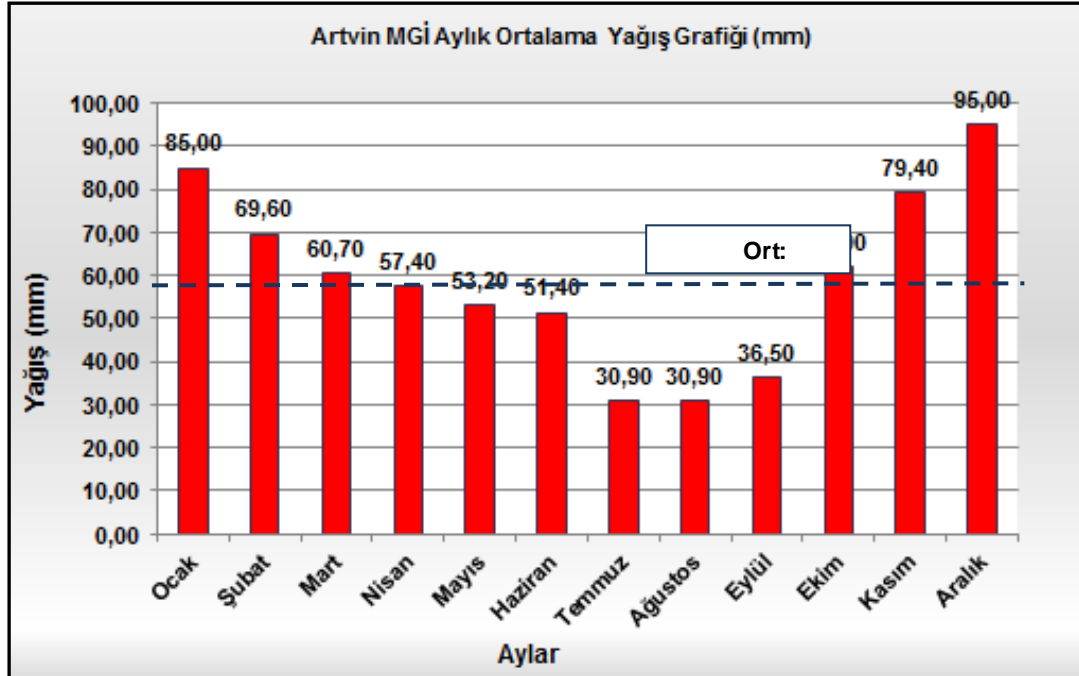
Proje alanı Türkiye genelinde ayrılmış olan havzalardan Çoruh Havzası ve Berta Çayı Alt Havzası içerisinde yer almaktadır. Bağlık Barajı ve HES Projesi ile Bayram Barajı ve HES Projesi'nin su kaynağını Berta Çayı, Meydancık Regülatörü ve HES Projesi'nin su kaynağını ise Meydancık Deresi oluşturmaktadır.

Proje alanı civarında Meydancık, Veliköy, Şavşat, Camili, Artvin, Yalnızçam ve Aşağırmak meteoroloji istasyonları işletilmektedir. Söz konusu meteoroloji istasyonlarından Artvin hariç diğerleri farklı tarihlerde kapatılmış olup, iklim verileri miktar ve gözlem kalitesi olarak yetersizdir. Bu nedenle proje alanının yer aldığı havzaya ait yağış – akış ilişkisi Artvin MGİ verileri kullanılarak değerlendirilmiştir.

Artvin MGİ için; 1960-2016 yılları arası toplam 57 yıllık gözlem süresi içerisinde aylık toplam yağış değerleri ortalamasının yaklaşık olarak 95,00 – 30,90 mm arasında değiştiği gözlenmiştir. İstasyon verilerine göre; en fazla yağış Aralık ayında, en az yağış ise Temmuz-Ağustos aylarında gerçekleşmiştir. Artvin MGİ'na ait toplam yağış değerlerinin ortalaması Tablo II.2.7.1'de uzun yıllar toplam ve ortalama yağış grafiği ise, Şekil II.2.7.1'de verilmiştir.

Tablo II.2.7.1. Artvin MGİ Aylık Ortalama Yağış Değerleri (mm) (1960-2016)

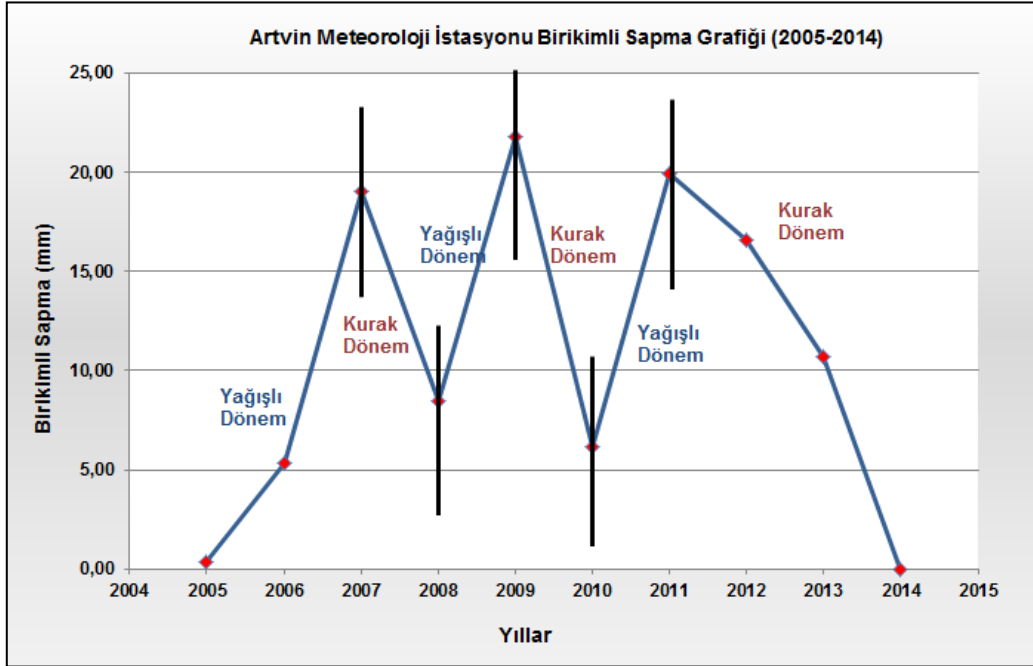
Yağış (mm)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	ORT.
Artvin MGİ	85,00	69,60	60,70	57,40	53,20	51,40	30,90	30,90	36,50	62,00	79,40	95,00	59,33



Şekil II.2.7.1. Artvin MGİ Aylık Ortalama Yağış Grafiği (mm)

Berta Havzası için 2005 – 2014 yılları arası için birikimli sapma grafiği çizilmiş olup, söz konusu 10 yıllık dönem içindeki kurak ve yağışlı dönemler belirlenmiştir (Şekil II.2.7.2). Havza en kurak dönemlerini 2007-2008, 2009-2010, 2011-2014 yılları

arasında geçirmiş olup, en yağışlı dönemlerini ise 2005-2007, 2008-2009 ve 2010-2011 yılları arasında geçirmiştir.



Şekil II.2.7.2. Artvin MGİ (2005 - 2014) Birikimli Sapma Grafiği

Artvin MGİ verileri kullanılarak Thornthwaite Yöntemi ile su bütçesi hesabı yapılmış olup, Tablo II.2.7.2'de verilmiştir.

Thornthwaite Yöntemi

Bu yöntem, ETp (Potansiyel buharlaşma-terleme) için sadece sıcaklık, yağış ve enlem derecesi göz önüne alınıp ve terlemenin kaynağı olan bitki örtüsü göz ardı edilir. Thornthwaite yöntemine göre aylık potansiyel buharlaşma-terleme (ETp) aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$ETp = 16 \cdot \left(\frac{10 \cdot t}{I} \right)^a$$

$$i = \left(\frac{t}{5} \right)^{1,514} \quad I = \sum i$$

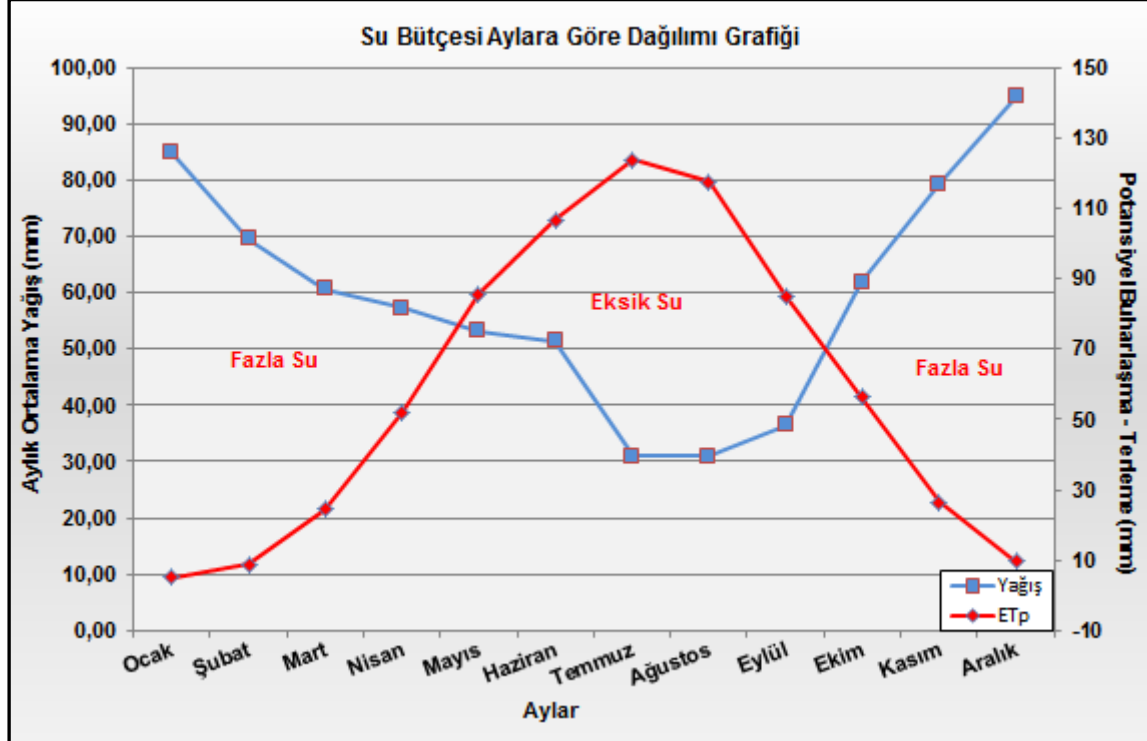
i : Sıcaklık indisi
t : Aylık sıcaklık ortalaması (°C)
 ETp : Aylık potansiyel buharlaşma-terleme miktarı (mm)
 a :

$$6,75 \cdot 10^{-7} \cdot I^3 - 7,71 \cdot 10^{-5} \cdot I^2 + 1,79 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,492$$

Tablo II.2.7.2. Artvin MGİ Thorthwaite su bütçesinin hesaplanması (Artvin MGİ 1960-2016)

Artvin MGİ için Thornthwaite Yöntemiyle Bütçe Hesabı													
	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haz.	Tem.	Ağus.	Eylül	Yıllık
Sıcaklık	13,90	8,80	4,10	2,40	3,70	6,90	11,70	15,70	18,50	20,60	20,80	18,00	12,09
Sıc.İnd.	4,70	2,35	0,74	0,33	0,63	1,63	3,62	5,65	7,25	8,53	8,66	6,95	51,05
Pt.Etp.	58,60	32,40	12,04	6,02	10,54	23,64	46,87	68,62	84,89	97,58	98,81	81,93	621,96
En.D.Kat.	0,96	0,82	0,80	0,83	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	
Düz.PE	56,26	26,57	9,63	4,99	8,75	24,35	52,03	85,78	106,96	123,93	117,59	85,20	702,05
Yağış	62,00	79,40	95,00	85,00	69,60	60,70	57,40	53,20	51,40	30,90	30,90	36,50	712,00
İhtiyaç Duyulan İlave Su (mm)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,58	55,56	93,03	86,69	48,70	
Bitkilere Faydalı Su Yedeği (mm)	5,74	58,57	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	67,42	11,86	0,00	0,00	0,00	
Ger.Etp.	56,26	26,57	9,63	4,99	8,75	24,35	52,03	85,78	106,96	42,76	30,90	36,50	485,49
EksikSu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	81,17	86,69	48,70	216,56
FazlaSu	5,74	52,83	85,37	80,01	60,85	36,35	5,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	326,51
Akış	0,00	0,00	85,37	80,01	60,85	36,35	5,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	267,94
Nemlilik Oranı (%)	0,10	1,99	8,86	16,03	6,95	1,49	0,10	-0,38	-0,52	-0,75	-0,74	-0,57	

Bölgede Ekim ve Mayıs ayları arasında yağış miktarlarının buharlaşmadan fazla olması sebebiyle Ekim ve Kasım aylarında bitkilere faydalı su yedeği tamamlanmış olup, Aralık, Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında ise su fazlası gözlenmektedir. Daha sonra yağış miktarının azalıp buharlaşmanın artması ile birlikte Mayıs ve Haziran ayları boyunca bitkilere faydalı su yedeği kullanılmış olup, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında ise su eksikliği gözlenmiştir. Yıl boyunca toplam potansiyel buharlaşma-terleme 702,05 mm, toplam eksik su 216,56 mm, toplam fazla su se 267,94 mm'dir. Artvin MGİ ortalama yağış ve buharlaşma grafiği Şekil II.2.7.3'de verilmiştir.



Şekil II.2.7.3. Artvin MGİ Ortalama Yağış – Buharlaşma Grafiği

II.2.8. İç sulardaki (göl, akarsu) canlı türleri (bu türlerin tabii karakterleri, ulusal ve uluslararası mevzuatla koruma altına alınan türler; bunların üreme, beslenme, sığınma ve yaşama ortamları; bu ortamlar için belirlenen koruma kararları),

İç sulardaki (göl, akarsu) canlı türlerine ilişkin detaylı bilgiler aşağıda gruplar halinde verilmiştir.

II.2.8.1 Planktonik Organizmalar

Fitoplanktonik Organizmalar

Proje alanında yapılan çalışmalarda 4 familyaya, bunlara ait 22 aileye dahil olan 39 fitoplankton türü belirlenmiştir (Tablo II.2.8.1). Proje alanında bulunan Fitoplanktonik organizmalar arasında endemik ve Uluslar arası sözleşmelerle “kesin olarak koruma altına alınan” ve “korunan tür” bulunmamaktadır.

Tablo II.2.8.1. Fitoplankton Türleri

BÖLÜM	SINIF	TAKIM	AİLE	TÜR
Bacillariophyta	Coccinodiscophyceae	Aulacoseriales	Aulacoseriaceae	<i>Aulacoseira muzzanensis</i>
	Mediophyceae	Thalassiosirales	Stephanodiscaceae	<i>Cyclotella meneghiniana</i>
	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	<i>Staurosira construens</i>
				<i>Ulnaria ulna</i>
		Achnanthes	Cocconeidaceae	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i>
		Thalassiosiphysales	Catenulaceae	<i>Amphora ovalis</i>
		Cymbellales	Cymbellaceae	<i>Cymbella cistula</i>
				<i>C. cymbiformis</i>
				<i>Encyonema minutum</i>
		Gomphonemataceae	<i>Gomphonema acuminatum</i>	
			<i>G. clavatum</i>	
			<i>G. olivaceum</i>	
		Naviculales	Diploneidaceae	<i>Diploneis elliptica</i>
			Naviculaceae	<i>Navicula cryptocephala</i>
				<i>N. gysingensis</i>
			Neidiaceae	<i>Neidium affine</i>
			Pleurosigmatophyceae	<i>Gyrosigma acuminatum</i>
			Pinnulariaceae	<i>Pinnularia appendiculata</i>
				<i>P. Brebissonii</i>
				<i>P. Maior</i>
<i>P. Viridis</i>				
Sellaphoraceae	<i>Sellaphora pupula</i>			
Stauroneidaceae	<i>Craticula cuspidata</i>			
	<i>Stauroneis anceps</i>			
Surirellales	Surirellaceae	<i>Cymatopleura solea</i>		
Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	<i>Rhopalodia gibba</i>		
Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Hantzschia amphioxys</i>		
		<i>Surirella robusta</i>		
		<i>S. spiralis</i>		
		<i>S. tenera</i>		

BÖLÜM	SINIF	TAKIM	AİLE	TÜR
				<i>S. turgid</i>
Charophyta	Zygnematophyceae	Zygnematales	Closteriaceae	<i>Closterium strigosum</i>
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	<i>Anabaena sp.</i>
		Oscillatoriales	Phormidiaceae	<i>Phormidium limosum</i>
		Pseudanabaenales	Pseudanabaenaceae	<i>Spirulina maior</i>
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	<i>Euglena gracilis</i>
				<i>E. Hemichromata</i>
				<i>E. limnophila</i>
				<i>Phacus caudatus</i>

Zooplanktonik organizmalar

Proje alanında yapılan çalışmalarda 12 aileye dahil olan 31 zooplankton türü belirlenmiştir (Tablo II.2.8.2). Proje alanında bulunan Zooplanktonik organizmalar arasında endemik ve Uluslar arası sözleşmelerle “kesin olarak koruma altına alınan” ve “korunan” tür bulunmamaktadır.

Tablo II.2.8.2. Zooplankton Türleri

BÖLÜM	AİLE	TÜR
Rotifera (Çarklıhayvanlar)	Asplanchnidae	<i>Asplanchna girodi</i>
	Brachionidae	<i>Brachionus quadridentatus</i>
		<i>Keratella cochlearis</i>
		<i>Keratella quadrata</i>
		<i>Keratella valga</i>
		<i>Notholca acuminata</i>
		<i>Notholca salina</i>
		<i>Notholca squamula</i>
	Conochilidae	<i>Conochilus unicornis</i>
	Euchlanidae	<i>Euchlanis dilatata dilatata</i>
		<i>Euchlanis dilatata lucksiana</i>
	Filiniidae	<i>Filinia longiseta</i>
		<i>Filinia terminalis</i>
	Hexarthridae	<i>Hexarthra fennica</i>
		<i>Hexarthra jenkiniae</i>
	Lecanidae	<i>Lecane closterocerca</i>
		<i>Lecane flexilis</i>
		<i>Lecane luna</i>
		<i>Lecane lunaris</i>
		<i>Lecane quadridentata</i>
	Lepadellidae	<i>Lepadella acuminata</i>
		<i>Lepadella patella</i>
	Mytilinidae	<i>Mytilina mucronata</i>
<i>Mytilina ventralis ventralis</i>		
Notommatidae	<i>Cephalodella gibba</i>	
Synchaetidae	<i>Polyarthra dolichoptera</i>	
	<i>Polyarthra vulgaris</i>	
	<i>Synchaeta pectinata</i>	
Trichocercidae	<i>Trichocerca longiseta</i>	

BÖLÜM	AİLE	TÜR
		<i>Trichocerca similis</i>
		<i>Trichotria tetractis</i>

II.2.8.2 Sucul Omurgasızlar

Proje alanında yapılan çalışmalarda 9 sınıfa dair 20 sucul omurgasız türü belirlenmiştir (Tablo II.2.8.3). Proje alanında bulunan Omurgasız türleri arasında endemik ve Uluslar arası sözleşmelerle “kesin olarak koruma altına alınan” ve “korunan” tür bulunmamaktadır.

Tablo II.2.8.3. Omurgasız Türleri

SINIF	TÜR
Plecoptera	<i>Perla sp.</i>
Plecoptera	<i>Protonemura sp.</i>
Ephemeroptera	<i>Baetis sp.</i>
	<i>Ecdyonurus sp.</i>
	<i>Epeorus alpicala</i>
Diptera	<i>Dicranota sp</i>
	<i>Simulium sp</i>
	<i>Liponeura sp.</i>
	<i>Tabanus sp</i>
Trichoptera	<i>Leptocerus sp</i>
	<i>Sericostoma sp</i>
	<i>Hydropsyche sp</i>
	<i>Rhyacophila sp</i>
	<i>Limnephilus sp.</i>
Coleoptera	<i>Helmis sp</i>
Amphipoda	<i>Gammarus sp</i>
Gastropoda	<i>Ancylus fl uviatilis</i>
	<i>Saltatoria</i>
	<i>Tetrix sp.</i>
Turbellaria	<i>Planaria</i>

II.2.8.3 Balıklar

Türkiye, yağışlı iklime sahip Avrupa kadar olmasa da yarı kurak iklim kuşağında yer almasına rağmen azımsanmayacak içsu kaynaklarına sahiptir. Türkiye'nin içsu varlığı, 177000 km akarsu ağı, 300'den fazla büyüklü küçüklü göl, 673 adet baraj gölü ve 2000 civarında gölet olarak ifade edilmektedir (DSİ, 2010).

İçsularımız tür çeşitliliği bakımından azımsanmayacak bir potansiyele sahiptir. Kuru (2004) Türkiye içsularında 26 familyaya ait 236 tür ve alttürün yaşadığını bildirmektedir. Küçük (2006), bu 236 takson içinde 8 familyaya ait 42 tür ve 28 alttürün ülkemiz için endemik olduğunu bildirmektedir. Bu taksonların %58.5'i Cyprinidae, %14.3'ü Cobitidae, % 10'u Cyprinodontidae, % 8.6'sı Balitoridae, % 2.8'i Salmonidae % 2.8'i Gobiidae, % 1.5'i Clupeidae ve % 1.5'i Petromyzontidae üyeleri ile temsil edilmiştir. Endemizm düzeyi en yüksek familyalar Cyprinodontidae (%78), Cobitidae (%62) ve Cyprinidae (%32)'dir. Endemik taksonların; Beyşehir Gölü havzası (10 takson), Büyük Menderes Nehri havzası (8 takson), Antalya havzası (7 takson), Burdur havzası (6 takson), Eber, Akşehir ve Çavuşçu gölleri (5 takson), Kızılırmak ve Sakarya nehir sistemleri (5 takson), Gediz Nehri ve Marmara Gölü (5 takson), Küçük Menderes çevresi (4 takson), Eğirdir Gölü (3 takson), Tuz Gölü Havzası (3 takson), Hazar Gölü havzası (3 takson), Seyhan ve Ceyhan nehirleri (3 takson) ve Artvin Gölü Havzası'nda (2 takson) yoğunlaştığı belirlenmiştir (Küçük, 2006).

Son dönemde Fricke vd. (2007)'nin ülkemizdeki balıklar ve çenesizlerin 155 familya içerisindeki 694 türden oluştuğunu ve bu türlerden 248'nin içsularında yaşadığını bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılara göre, Türkiye'deki yabancı (egzotik) tür sayısı 45, endemik tür sayısı ise 78'dir. Türkiye'de son yapılan taksonomik çalışmalardan oluşturulmuş bir listede ise içsularımızda 307 balık türünün yaşadığı bildirilmiştir (Küçük, 2012).

Yapılan çalışmalar sonucunda, proje alanının yer aldığı Meydancık Deresi/Berta Suyu'nda 11 balık türünün dağılışı gösterebileceği tespit edilmiştir (Tablo II.2.8.4). Bu türler arasında IUCN listelerine göre 7 tür "LC" kategorisinde yer almaktadır.

Tablo II.2.8.4. Proje alanında bulunan balık türleri

Familya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Endemizm	IUCN Red List
Salmonidae			
<i>Salmo rizeensis</i>	Dağ alabalığı	-	LC
<i>Salmo coruhensis</i>	Karadeniz Alabalığı	-	LC
Cobitidae			
<i>Orthrias panthera</i>	Çöpçü Balığı	-	-
Cyprinidae			
<i>Leuciscus cephalus</i>	Tatlı Su Kefali	-	LC
<i>Chondrostoma colchicum</i>	Karaburun Balığı	-	LC
<i>Barbus plebejus</i>	Bıyıklı Balık	-	LC
<i>Barbus capito capito</i>	Bıyıklı Balık	-	-
<i>Capoeta capoeta sieboldi</i>	Siraz Balığı	-	LC
<i>Chalcalburnus chalcoides</i>	Kolyoz	-	-
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Noktalı İnci Balığı	-	-
<i>Capoeta tinca</i>	Siraz	-	LC

II.2.9. Flora ve fauna (türler, endemik bitki türleri, alanda doğal olarak yaşayan hayvan türleri, ulusal ve uluslararası mevzuatla koruma altına alınan türler, nadir ve nesli tehlikeye düşmüş türler ve bunların alandaki bulunış yerleri; av hayvanlarının adları, popülasyonları ve bunlar için alınan Merkez Av Komisyonu kararları); arazide yapılacak çalışmaların vejetasyon döneminde gerçekleştirilmesi ve bu dönemin belirtilmesi, proje alanındaki vejetasyon tiplerinin bir harita üzerinde gösterilmesi,

Artvin İli Şavşat İlçesi, Meydancık Deresi/Berta Suyu üzerinde Berta Enerji Elektrik Üretim San. ve Tic. A.Ş. tarafından planlanan BERTA Enerji Grubu HES Projeleri (Meydancık Regülatörü ve HES (Ana HES 24,80 MWm / 24,30 MWe; Eko HES 0,62 MWm / 0,60 MWe)/ Bayram Barajı ve HES (Ana HES 62,80 MWm / 61,40 MWe/Eko HES: 5,70 MWm/5,50 MWe)/ Bağlık Barajı ve HES (Ana HES 55,20 MWm / 54,00 MWe/Eko HES: 1,70 MWm/1,65 MWe)] (Malzeme Ocakları, Kırma-Elleme Tesisi ve Beton Santrali Dahil) Projesinin floristik-faunistik değerlendirme çalışmaları Dr. Bahadır AKMAN ve Uzm. Bio. Levent BİLER tarafından yapılmıştır.

Proje alanı ve etki alanı içerisindeki floristik yapı ve fauna elemanlarının tespitinin yapılması, kısa süreli arazi gözlemleri ve bölgenin floristik, faunistik ve ekolojik yapısı ile ilgili detaylı bir literatür çalışmasına dayanmaktadır.

Türkiye ihtiva ettiği 12.000'e yakın çiçekli bitki taksonu ile (tür altı taksonlar dahil), floristik çeşitlilik bakımından ılıman kuşağın en zengin ülkelerinden birisidir. Bu çeşitlilik

başta ekosistem çeşitliliği olmak üzere iklimsel, edafik, topoğrafik vb. çeşitliliklerin bir yansımasıdır.

Türkiye florası bir taraftan Orta Avrupa, diğer taraftan Asya ile ilişkilidir. Uralların batısından itibaren tüm kıta Avrupa'sında 11.000 civarında tür olduğu düşünülürse, Türkiye'nin floristik çeşitlilik bakımından bir kıta özelliği gösterdiği söylenebilir. Türkiye florası ihtiva ettiği 3000'in üzerinde endemik tür ile de diğer ülkeler arasında önemli bir yere sahiptir.

Raporun flora kısmı oluşturulurken araziden tespit edilen bitki türlerinin teşhisinde Davis'in "Flora of Turkey and East Aegean Islands" adlı eserinden yararlanılmış, flora listesinin tam ve eksiksiz olması amacıyla aynı eserden literatür çalışması yapılmıştır. Ayrıca, TÜBİVES Türkiye Bitkileri Veri Servisi'nden de türler teyit edilmiştir.

Tespit edilen bitki türleri IUCN tehlike kategorisi için "Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler) Red Data Book Of Turkish Plants (Pteridophyta and Spermatophyta) (Ekim vd. 2000)" eser esas alınmıştır. 2006 yılında Türkiye Bitkileri Kırmızı Listesinde yapılmakta olan güncelleştirmeler dikkate alınmıştır.

Bitki türlerinin Türkçe isim karşılığı için ise " Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler) (Güner vd., 2012)" isimli kitaptan yararlanılmıştır.

Raporun fauna kısmı oluşturulurken proje alanı ve etki alanı içerisindeki su kaynağına yakın bölgeler, taş ve kaya altları, kaya yarıkları, ağaç kovukları vb. yerler kontrol edilmiştir. Fauna elemanlarına zarar vermemek amacıyla tuzak kurulmamıştır. Toplanan örnekler fotoğraflandıktan sonra ekolojik dengeye zarar vermemek adına doğaya tekrar bırakılmıştır. Arazi çalışmaları sırasında tüy, pellet, iz, ses ve görsel inceleme vb iş ve işlemler gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar sırasında Nikon D80 Fotoğraf Makinesi, Nikon 300 mm lens, Olympus 8X40 dürbün, topoğrafik harita ve not defteri gibi yardımcı malzemeler kullanılmıştır. Arazi çalışmasının tamamlanmasından sonra literatür kontrolleri yapılmıştır.



Şekil II.2.9.1. Alana dair Genel Görünüş



Şekil II.2.9.2. Alana dair Genel Görünüş



Şekil II.2.9.3. Alana dair Genel Görünüş

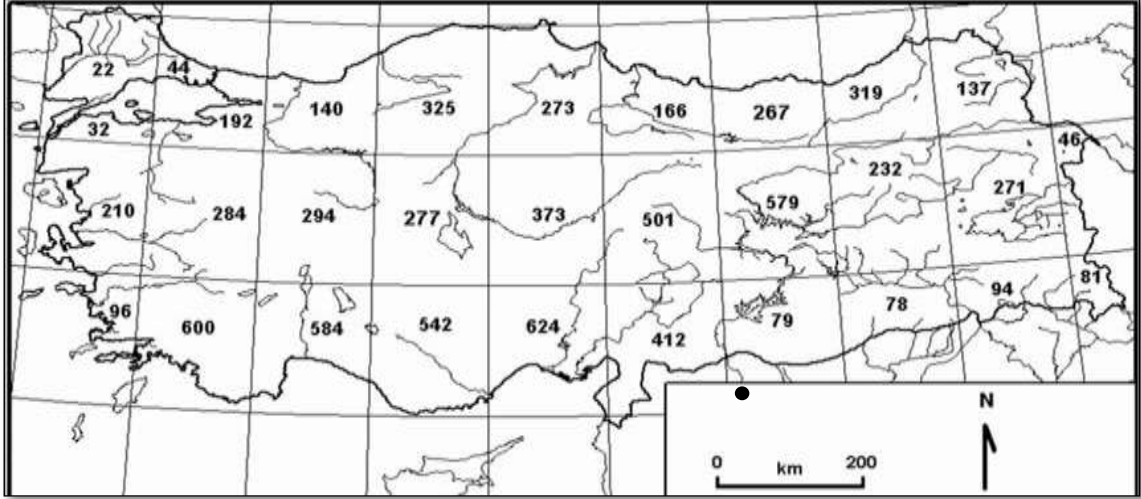


Şekil II.2.9.4. Alana dair Genel Görünüş

II.2.9.1. Endemik, Nadir ve Nesli Tehdit Altında Olan Flora-Fauna Türleri ve Tehlike Kategorileri (IUCN, BERN, CITES, MAKK, RDB)

a) Endemik, Nadir veya Nesli Tehlike Altında Olan Bitki Türleri

Türkiye, kıtalararası geçiş bölgesi konumunda bir ülke olması sebebiyle endemik ve nadir bitkiler bakımından zengindir. Artvin İlinde TÜBİVES'e göre 1276 bitki taksonu bulunmakta olup 124'ü (yaklaşık %9,72) endemiktir. Ülkemizin endemizm oranının %33 civarında olduğu düşünülünce Artvin İli'nin endemizm yönünden zayıf olduğu görülmektedir (Şekil II.2.9.5). Proje alanı ve etki alanı içerisinde dağılışı gösterdiği belirlenen flora türleri kendi kısmında değerlendirilecektir.



Şekil II.2.9.5. Grid sistemine göre endemik bitki türlerinin dağılımı.

b) Endemik, Nadir veya Nesli Tehlike Altında Olan Fauna Türleri

Proje alanı ve etki alanı içerisinde dağılışı gösterdiği belirlenen fauna türleri kendi kısımlarında değerlendirilecektir.

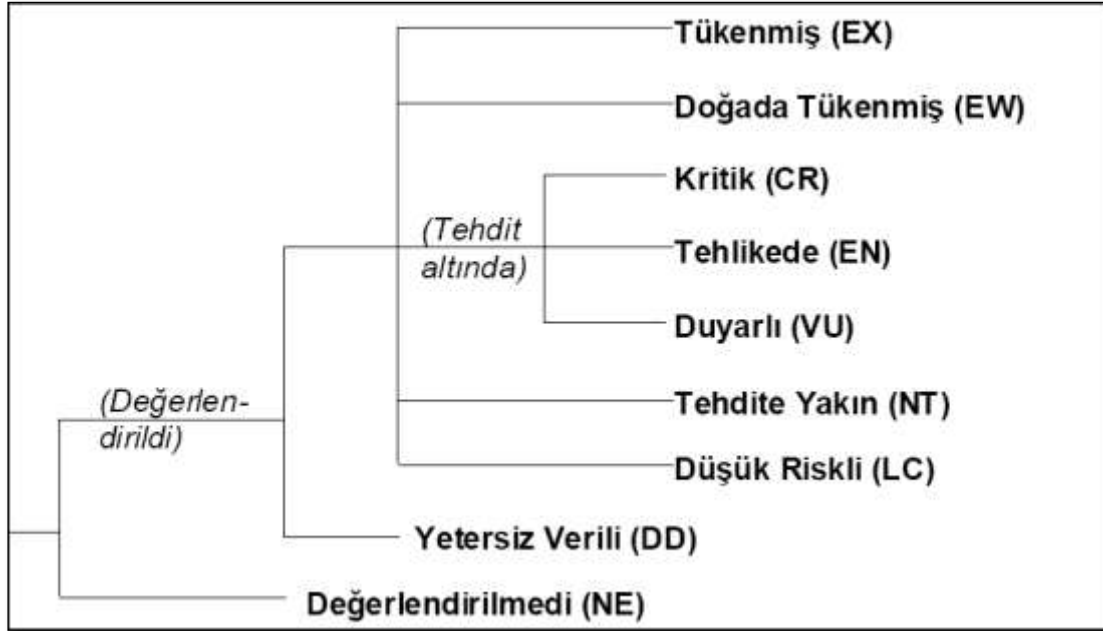
c) IUCN Tehlike Kategorileri

IUCN Kırmızı Liste (Red List) Sınıfları, tükenme riskleri yüksek olan türleri sınıflandırmak için oluşturulmuş bir sistemdir. Proje alanı ve etki alanı içerisinde tespit edilen türlerinin IUCN Kırmızı Liste (Red List) Kategorileri ve açıklamaları Tablo II.2.9.1'de özetlenmiş ve Şekil II.2.9.6'da gösterilmiştir.

Tablo II.2.9.1. IUCN Red Data Book Kategorileri

EX Extinct (Tükenmiş)	Şayet son ferдинin öldüğü konusunda hiçbir şüphe yoksa bu takson EX kategorisindedir.
EW Extinct in The Wild (Doğada Tükenmiş)	Takson bulunabileceği ortamlarda ve yılın farklı zamanlarında yapılan ayrıntılı araştırmalarda bulunamamış yani doğada kaybolmuş ve yalnız kültüre alınmış bir şekilde yaşamaya devam ediyorsa bu gruba konur.
CR Critically Endangered (Çok Tehlikede)	Bir takson çok yakın bir gelecekte yok olma riski altında ise bu gruba konur.
EN Endangered (Tehlikede)	Bir takson oldukça yüksek bir risk altında ve yakın gelecekte yok olma tehlikesi altında olup, ancak henüz CR grubunda değilse EN grubuna konur.
VU Vulnerable (Zarar Görebilir)	CR ve EN gruplarına konamamakla birlikte; doğada orta vadeli gelecekte yüksek tehdit altında olan taksonlar bu gruba konur. Ülkemizde orta vadede tehdit altında olabileceği düşünülen ve birden fazla lokaliteden bilinen bazı türler bu kategoriye konmuştur. Ayrıca şimdilik durumlarında tehlike olmayan bazı türler, gelecekte korunmalarının sağlanması için, bu kategoriye konmuşlardır.
NT Near Threatened (Tehdit Altına Girebilir)	Bir evvelki gruba konamayan ancak VU kategorisine konmaya yakın adaylar.
LC Least Concern (En Az Endişe Verici)	Herhangi bir koruma gerektirmeyen ve tehdit altında olmayanlar.
DD Data Deficient (Veri Yetersiz)	Bir taksonun dağılım ve bolluğu hakkındaki bilgi yetersiz ise, takson bu gruba konur. Bu kategorideki bir taksonun biyolojisi çok iyi bilinse bile, onun yayılışı ve bolluğu

	hakkındaki bilgiler yetersizdir. Bu nedenle bir taksonun DD kategorisine konması, onun tehdit altında olmasından çok, hakkında daha fazla bilgi toplanmasının gerekliliğini belirtir. Bilgiler elde edilince takson, durumuna uygun başka bir kategoriye konulmalıdır.
NE Not Evaluated (Değerlendirilemeyen)	Yukarıdaki herhangi bir kriter ile değerlendirilemeyenler.



Şekil II.2.9.6. IUCN Risk Sınıfları

Bazı Kriterler Hakkında Açıklayıcı Bilgiler

CR, **EN** ve **VU** kategorilerine konmak için kabul edilen ek kriterler şunlardır:

CR Kategorisi İçin- Doğada çok kısa bir sürede kaybolma tehlikesi altında olan bitkiler hakkında aşağıdaki kriterlere göre karar verilebilir.

A) Popülasyon aşağıdaki tehditler sonucu azalıyor ise; 10 yıl içinde aşağıdaki nedenlerle popülasyonda %80 kaybolma olasılığı bulunması.

a-Habitat özelliğinin değişimi ve türün kapallılık derecesinin azalması;

b-Aktüel ve potansiyel bir toplama tehdidi altında olması;

c-Başka bir taksonun istila tehdidi, melezleme, hastalık, tohum bağlamama, kirlenme, rekabetçiler ve parazitlerin etkisi altında olması;

B) Bitkinin toplam yayılış alanı 100 km²'den ve tek yayılım alanı 10 km²'den az, çok parçalanmış veya tek bir lokasyondan biliniyor ise.

EN Kategorisi İçin- Yukarıdaki belirtilen tehlikelerin yüksek riski altında, son 10 yıl içinde veya 3 nesilde popülasyonda %50 azalma olacağı düşünülüyor; yayılış alanı 5000 km² veya tek bir alanda 500 km² kadar, birey sayısı 2500'ün altında veya en çok 5 lokasyondan biliniyor ise.

VU Kategorisi İçin- Yukarıda belirtilen tehditler karşısında son 10 yıl veya 3 nesil içinde popülasyonda %20 azalma olacağı düşünülür; yayılış alanı 10 lokasyondan fazla olmayan, yayılış alanı toplam 20.000 km², olgun birey sayısı 10.000 den az veya arazi çalışmaları sırasında 100 yıl içinde popülasyonunda %10 azalma olabileceği düşünülür türler.

d) Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşam Ortamlarını Koruması Sözleşmesi (BERN)

Bern Sözleşmesi, yabancı flora-fauna ve bunların yaşam alanlarını yani habitatlarını muhafaza etmek, nesli tehlikeye düşmüş yada düşebilecek türler için gerekli önlemlerini sağlayacak, ayrıca yabancı flora-fauna eğitiminin yaygınlaştırılmasını sağlayacak bir sözleşmedir. Bern Sözleşmesi Ek listeleri ve açıklamaları Tablo II.2.9.2'de verilmiştir.

Tablo II.2.9.2. BERN Sözleşmesi Ek Listeleri ve Açıklamaları

EK-I	Kesin olarak koruma altına alınan flora türleri
EK-II	Kesin koruma altına alınan fauna türleri (SPFS- Strictly Protected Fauna Species)
EK-III	Korunan fauna türleri (PFS- Protected Fauna Species)

e) Nesli Tehlike Altında Olan Yabancı Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme (CITES)

CITES Sözleşmesi, yabancı hayvan ve bitki türlerinin sözleşmeye taraf olan ülkeler arasındaki ithalatını, ihracatını kısacası uluslararası ticaretini belirli izin ve belgelere bağlayan bir sözleşmedir. CITES Sözleşmesi Ek listeleri ve açıklamaları Tablo II.2.9.3'de verilmiştir.

Tablo II.2.9.3. CITES Sözleşmesi Ek Listeleri ve Açıklamaları

EK-I	Ticaretten etkilenen veya etkilenebilecek ve nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya bulunan bütün türleri kapsar. Nesillerinin devamını daha fazla tehlikeye maruz bırakmamak için bu türlerin örneklerinin ticaretinin özellikle sıkı mevzuatlara tabi tutulması ve bu ticarete sadece istisnai durumlarda izin verilmesi zorunludur.
EK-II	(a) Halen nesilleri mutlak olarak tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olmamakla birlikte, nesillerinin devamıyla bağdaşmayan kullanımları önlemek amacıyla örneklerinin ticareti sıkı mevzuatlara tabi tutulmadığı takdirde soyu tükenebilecek olan türleri; (b) (a) bendinde bahis edilen belirli türlerin örneklerinin Ticaretinin etkili şekilde denetim altına alınabilmesi için mevzuata tabi tutulması gereken diğer türleri kapsar.
EK-III	Taraflardan herhangi birinin, kullanımını önlemek veya kısıtlamak amacıyla kendi yetki alanı içinde düzenlemeye tabi tutulduğunu ve ticaretinin denetime alınmasında diğer Taraflarla işbirliğine ihtiyaç duyduğunu belirttiği bütün türleri kapsar.

f) 2016-2017 Merkez Av Komisyonu Kararı (M.A.K.K)

Merkez Av Komisyonu 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunundan aldığı yetki çerçevesinde her yıl toplanarak o av dönemi içinde yurt çapında korunacak av hayvanlarını, avlanmasına izin verilecek av hayvanlarını ve bunların avlanma süreleri, zamanı ve günlerini, avlanma miktarlarını, yasaklanan avlanma araç ve gereçlerini, yasaklanacak avlanma sahalarını, mücadele maksatlı avlanma esas ve usullerini belirlemektedir (www.milliparklar.gov.tr). Merkez Av Komisyon Kararları ve Açıklamaları Tablo II.2.9.4'te verilmiştir.

Tablo II.2.9.4. Merkez Av Komisyon Kararları ve Açıklamaları

EK-1	Merkez Av Komisyonunca Koruma Altına Alınan Av Hayvanları
EK-2	Merkez Av Komisyonunca Avına Belli Edilen Sürelerde İzin Verilen Av Hayvanları

g) Ornitofauna İçin Kullanılan Red Data Book Kategorileri ve Açıklamaları (RDB)

Kuş türleri ile ilgili olarak Prof. Dr. İlhami Kızıroğlu tarafından belirlenen Red Data Book kategorileri aşağıda verilmiştir. Tablodaki kuş türlerinin korunma durumu ve statüleri ile ilgili olarak kullanılan sembollerin açıklaması şu şekildedir.

A.1.0= Şüpheye yer bırakmayacak şekilde yok olan ve artık doğal yaşamında görülmeyen türlerdir.

A.1.1= Doğal popülasyonları şu anda tükenmiş veya en az son on beş-yirmi beş yıllık süreçte doğal yaşamında artık görülmeyen, ancak volier, kafes diğer yapay koşullarda yaşamını sürdüren evcilleşmiş, domestik, türlerdir.

A.1.2= Bu türlerin nüfusları Türkiye genelinde çok azalmıştır. İzledikleri bölgelerde **1 birey- 10 çift** (=1- 20 birey) ile temsil edilirler.

A.2= Bu türlerin sayıları gözlemlendiği bölgelerde **11-25 çift** (22- 50 birey) arasında değişir. Bunlar önemli ölçüde tükenme tehdidi altındadır.

A.3= Bu türlerin Türkiye genelindeki nüfusları, gözlemlendiği bölgelerde genel olarak (52- 500) birey arasında değişir. Bunlar da tükenebilecek duyarlılıkta olup, vahşi yaşamda soyu tükenme riski yüksek olan türlerdir.

A.3.1= Bu türlerin popülasyonlarında, gözlemlendiği bölgelerde azalma vardır. Bu türlerin nüfusu da **251- 500 çift** (502- 1000 birey) arasında değişir.

A.4= Bu türlerin IUCN ve ATS ölçütlerine yoğunlukları, gözlemlendiği bölgelerde henüz tükenme tehdidi altına girmemiş olmakla birlikte, popülasyonlarında lokal bir azalma olup, zamanla tükenme tehdidi altına girmeye adaydırlar. Bu türlerin popülasyonları gözlemlendiği bölgelerde **501- 5000 çift** (=1002- 10 000 birey) arasında değişir.

A.5= Bu türlerin gözlenen popülasyonlarında henüz azalma ve tükenme tehdidi gibi bir durum söz konusu değildir.

A.6= Yeterince araştırılmamış ve haklarında sağlıklı veri olmayan türleri içerir. Sadece "**rastlantısal türler= RT**" olarak bir veya en fazla iki gözleme dayandıkları için, güvenilir bir değerlendirme şansı şu anda yoktur ve araştırılması gerekir

A.7= Bu türlerle ilgili şu anda bir değerlendirme yapmak olanaklı değildir; çünkü bu türlerin Türkiye de elde edilen kayıtları tam sağlıklı ve güvenilir değildir. IUCN kriterlerine göre **NE: (not evaluated)** kategorisine giren türler bu gruba dahil edilmiştir. Bunlar şimdiye kadar yukarıdaki, kriterlere uygunluğu tam olarak değerlendirilememiş türleri içerir. ilgili tablolarda "*" la işaretlenmiştir.

"B"- grubundaki türler ya kış ziyaretçisi, ya da transit göçerdir. Bu türlerde önemli ölçüde tükenme tehdidi altında bulunmakta olup, aynen "A" grubundaki değerlendirmeye tabi tutulacaktır. Bu nedenle "B" grubundaki türler için de B.1.0 – B.7 basamaklarında ölçütler kullanılacaktır:

B1.0= Bu statüye giren, daha önce Türkiye' de kışladıklarına özgü kaydı bulunduğu halde, bugün tükenen türlere verebileceğimiz bir örnek bulunmamaktadır.

B.1.1= Bu türler Türkiye'yi kışlak veya geçit bölgesi olarak kullanır; ancak popülasyonları önemli ölçüde tükenme tehdidi altındadır. Bu gruba giren kuşların kışlak bölgelerindeki doğal popülasyonlarının soyu şu anda tükenmiş; ancak volier,

kafes ve diğer yapay koşullarda yaşamını sürdüren evcilleşmiş, domestic, türlerdir. Bu türlerin vahşi yaşamda tutunma şansları kalmamıştır. Yabani yaşama salıverilmeleri halinde, doğal yaşam koşullarına uymaları artık olanaklı değildir.

B.1.2= Bu türlerin nüfusları Türkiye genelinde çok azalmış olup, izlendikleri bölgelerde **1 birey- 10 çift** (1- 20 birey) ile temsil edilirler. Bu türlerin soyu büyük tükenme tehdidi altında olduğu için, mutlaka Türkiye genelinde korunmaları gerekir.

B.2= Bu türlerin sayıları, gözlemlendiği bölgelerde **11- 25 çift** (22- 50 birey) arasında değişir. Bu türler önemli ölçüde tükenme tehdidi altındadır.

B.3= Bu türlerin Türkiye genelindeki nüfusları gözlemlendiği bölgelerde genel olarak **26- 50 çift** (52- 500 birey) arasında değişir. Vahşi yaşamda soyu tükenme tehlikesi büyük türler. Bu türler de tükenebilecek duyarlılıkta olup vahşi yaşamda soyu tükenme tehlikesi büyük olan türlerdir.

B.3.1= Bu türlerin popülasyonlarında gözlemlendiği bölgelerde azalma vardır. Bunların nüfusu da **251- 500 çift** (502- 1000 birey) arasında değişir. Gözlemlendiği bölgelerde, eski kayıtlara göre azalma eğiliminde olan türleri içerir.

B.4= Bu türlerin popülasyon yoğunlukları, gözlemlendiği bölgelerde henüz tükenme tehdidi altına girmemiş olmakla birlikte, popülasyonlarında mevzii bir azalma vardır. Bunlar zamanla tükenme tehdidi altına girmeye aday türlerdir. Bu türlerin popülasyonları gözlemlendiği bölgelerde **501- 5000 çift** (1002- 10 000 birey) arasında değişir.

B.5= Bu türlerin gözlenen popülasyonlarında henüz bir azalma ve tükenme tehdidi gibi durum söz konusu değildir.

B.6= Az araştırılmış ve yeterince kaydı olmayan türleri içermektedir. Sadece “**rastlantısal tür= RT**” olarak ikiden daha az gözleme dayandıkları için güvenilir bir değerlendirme şansı şu anda yoktur ve araştırılması gerekir.

B.7= Bu türlerle ilgili, şu anda bir değerlendirme yapmak olanaklı değildir; çünkü kayıtları çok az, emin ve sağlıklı değildir.

K:Kış ziyaretçileri Bu türler, daha çok ve batı kökenli olup kışı, sıcak olan Türkiye'nin, başta Göller Bölgesi ve daha güneydeki sulak alanlar olmak üzere, sıcak bölgelerinde geçirmek üzere gelen türlerdir.

T: Transit göçerler Bu türler ilkbahar ve sonbahar göçlerinde, göç yolu üzerindeki Anadolu'yu kullanır.

R: Rastlantısal türler Bunlara özgü düzensiz kayıtlar olup, birey sayıları da oldukça düşüktür.

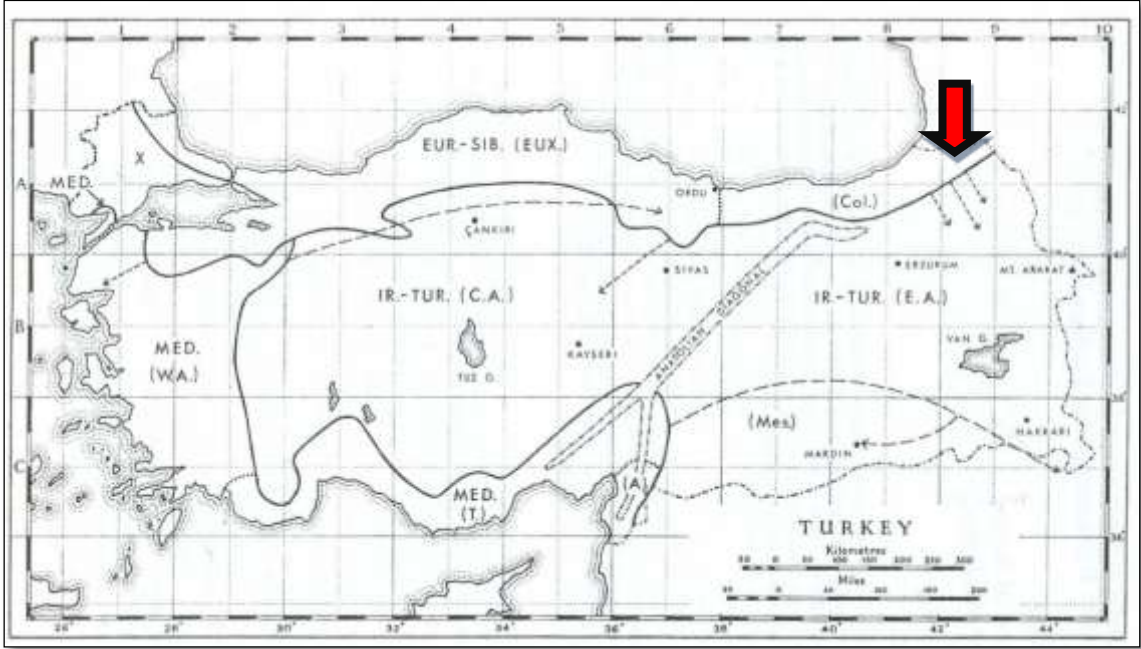
N: Nadir türler Yukarıdaki statülere girmeyen, hakkında emin, yeterli ve sağlıklı veri olmayan türlerdir.

II.2.9.2. FLORA

a) Proje Alanının Bitki Coğrafyası (Fitoekolojik) Açısından Değerlendirilmesi

Ülkemiz coğrafi konum itibarıyla başta çeşitli iklimlerin etkisi altındadır. Nitekim, kuzeyde Kuzey Anadolu ve Yıldız (Istranca) Dağları kuşağının kuzeye, özellikle Karadeniz'e bakan yamaçlarında okyanusal; Marmara Denizi çevresi, Ege ve Akdeniz

Bölgesi'nde Akdeniz; İç, Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da karasal iklim şartları hüküm sürmektedir. Böylece Anadolu ve Trakya'nın kuzeyi okyanusların doğusunda kıtaların batısında hüküm süren nemli ılıman; Ege ve Akdeniz subtropikal; Anadolu'nun orta ve doğu bölgeleri, kıtaların iç kısımlarında hüküm süren karasal iklimlerin toplandığı bir ülkedir. Yüksek dağlık alanlarda ise daha kuzey enlemlerde etkili olan soğuk iklim şartları görülür. Bu nedenle Türkiye'de bitki örtüsü açısından farklı alanların ve fitocoğrafya bölgelerinin bulunması (Şekil II.2.9.7) doğal şartların bir gereğidir.



Şekil II.2.9.7. Türkiye'deki Fitocoğrafik Bölgeler, Anadolu Diyagonalı (Çapraz) ve Davis Grid Kareleme Sistemi

(EUR-SIB.: Avrupa Sibirya Bitki Coğrafyası Bölgesi, MED.: Akdeniz Bitki Coğrafyası Bölgesi, IR-TUR.: İran Turan Bitki Coğrafyası Bölgesi) (Kırmızı ok proje alanını gösterir).

Genel bir değerlendirme ile Türkiye'nin kuzeyi bir bütün olarak Avrupa-Sibirya Flora Bölgesi'ne girer. Kuzeyde Ordu'nun doğusunda itibaren Doğu Karadeniz Bölümü Kolşik, batı kesimleri ise aynı flora aleminin Öksin alt flora veya bölümleri içinde kalır. Marmara Denizi'nin kuzey kıyıları ile Ege ve Akdeniz Bölgeleri, Doğu Akdeniz Flora Alemi'ni oluşturur. İç ve Doğu Anadolu Bölgeleri Turan-Önasya veya İran-Turan Flora Bölgesi'ne, Güneydoğu Anadolu'nun step alanları da İran-Turan Flora Bölümü'ne girer. Kısaca Türkiye; Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan flora bölgelerinin bir arada bulunduğu bir ülkedir.

Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesi'nde asıl olarak yapraklı türlerden oluşan bir orman vejetasyonu egemen olup, yükselti ile birlikte bu topluluğa iğne yapraklı taksonlarda katılmaktadır. Genel olarak ülkemizde yayılan Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesi'nde iklim açısından bir yaz kuraklığı söz konusu değildir. Bununla birlikte Melet Irmağı'nın doğusunda yağışlar ve nem oranı hissedilir derecede artmakta, buna paralel olarak da endemik ve relikt bitki taksonlarında belirgin bir artış gözlenmektedir. Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesi'nin yayılışı, Ordu ilinin Melet Irmağı ile Öksin ve Kolşik olarak iki alt bölgeye ayrılmaktadır. Bunlardan Öksin Provansı, Melet Irmağı'nın batısından başlayıp Istranca Dağları arasında uzanmaktadır. Kolşik Provansı ise Melet Irmağı'nın doğusundan başlamaktadır.

Bununla beraber ülkemizde, yükseklik ve bakı şartları, bu flora bölgelerinin birbirinden kesin çizgilerle ayrılmasını güçleştirmektedir. Zira, Öksin flora bölümünde dağların güneye bakan yamaçlarında kuru ormanlar, vadi ve depresyonlarda kurakçıl

çalılar bulunur. Aynı şekilde Akdeniz Bölgesi'nde, Nur (Amanos) Dağları'nda olduğu gibi, kuzeye bakan yamaçlarda ve yüksek yerlerde Öksin elemanlarından ibaret bitki birlikleri ve fizyonomik görünüm itibariyle ot, çalı, ağaç toplulukları şeklinde oluşan formasyonlar yer alır. Böylece, lokal alanlarda barınmış ve uygun ekolojik şartlarda hayatiyetlerini sürdüren değişik flora parçaları da bulunur.

Proje alanı ise Karadeniz Bölgesinin Doğu Karadeniz bölümünde Çoruh havzasında Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesi içerisinde yer almaktadır. Davis tarafından Türkiye florasında kullanılan kareleme sistemine göre araştırma alanı A9 karesi içinde yer almaktadır. (Şekil II.2.9.8).

b) Proje Alanı ve Çevresinin Vejetasyon Yapısı

Proje alanına başlıca vejetasyon tipleri şu şekildedir:

- I- Riparian Vejetasyon
- II- Orman Vejetasyonu,

I-Riparian Vejetasyon (Nehir Yatağı)

Büyükdere ve buna bağlanan diğer derelerin kenarında galeri ormanı olarak da adlandırılabilen higrofil ve mezofil karakterli türlerden oluşan vejetasyon tipi hakimdir. Dere boyunca ağaç ve ağaççıklardan *Alnus glutinosa* (Kızılağaç), *Sambucus nigra* (Mürver), *Salix triandra* (Söğüt), *Ulmus glabra*, *Tamarix smyrnensis* (Ilgın), *Punica granatum* (Nar), *Ficus carica* (incir), *Vitis sylvestris* (Yabani asma), *Euonymus europaeus* (Hanimeli), *Rubus canescens* (Böğürtlen), sarılicılardan; *Periploca graeca*, *Clematis vitalba* (Asma), Otsu türlerden; *Brachipodium pinnatum*, *Carex pendula*, *Agrostis gigantea*, *Mentha longifolia* (Su nanesi), *Bolboshoenus maritimum*, *Juncus inflexus* ve *Thypha laxmannii* gibi higrofit ve mezofil türler hakimdir. Riparian vejetasyon tamamen suya bağımlı olarak gelişir.

II-Orman Vejetasyonu

Orman vejetasyonu yüksekliğe bağlı olarak bir zonlaşma göstermektedir. 1500 m'ye kadar olan yükseltilerde daha çok yaprak döken türlerin dominant olduğu mezofil karakterli bir orman vejetasyonu hakimdir.

Bu zonda dominant ve yaygın olan ağaç ve çalı türleri; *Fagus orientalis*, *Alnus glutinosa*, *Quercus petraea* subsp. *iberica*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Rhododendron ponticum*, *Frangula alnus*, *Mespilus germanica*, *Cornus sanguinea*, *Clematis vitalba*, *Buxus sempervirens*, *Osmanthus decorus*, *Ostrya carpinifolia*, *Ulmus glabra*, *Sorbus torminalis*, *Taxus baccata*, *Viburnum lantana*, *Ilex colchica*, *Daphne pontica*, *Tilia rubra* subsp. *caucasica*, *Rhododendron luteum*, *Lonicera caucasica*, *Sambucus nigra* ve *Ribes biebersteini*'dir.

Bu formasyona zaman zaman *Picea orientalis*, *Abies nordmanniana* ssp. *nordmanniana* iştirak etmektedir.



Şekil II.2.9.8. Riparian vejetasyon



Şekil II.2.9.9. Riparian vejetasyon



Şekil II.2.9.10. Orman Vejetasyonu



Şekil II.2.9.11. Orman Vejetasyonu

c) Floristik Bulgular ve Analiz

Proje alanı ve yakın çevresi içerisinde tespit edilen bitki türlerinin listesi Tablo II.2.9.2.1'de verilmiş olup, ilgili tablonun birinci sütununda familya ve takson adı, ikinci sütunda Türkçe adı, üçüncü sütunda habitat yaşam alanı (habitat), dördüncü sütunda endemizm durumu, beşinci sütunda fitocoğrafik bölgesi ve altıncı sütunda IUCN'e göre tehlike kategorisi belirtilmiştir. İlgili tabloda endemik olmayan bitkiler, fitocoğrafik bölgesi tam olarak bilinmeyen veya geniş yayılışlı türler, IUCN kategorisi belirlenmemiş türler için “-” işareti kullanılmıştır.

Proje alanı ve etki alanı içerisinde 100 familyaya ait 610 takson tespit edilmiştir. Proje alanı ve etki alanı içerisinde; Asclepiadaceae 1 takson, Aspidiaceae 6 takson, Aspleniaceae 4 takson, Athyriaceae 2 takson, Equisetaceae 4 takson, Hypolepidaceae 1 takson, Lycopodiaceae 1 takson, Polypodiaceae 1 takson, Thelypteridaceae 1 takson, Cupressaceae 5 takson, Ephedraceae 1 takson, Pinaceae 3 takson, Taxaceae 1 takson, Aceraceae 6 takson, Amaranthaceae 1 takson, Anacardiaceae 2 takson, Apiaceae 29 takson, Apocynaceae 1 takson, Aquifoliaceae 1 takson, Aristolochiaceae 1 takson, Asteraceae 57 takson, Balsaminaceae 1 takson, Berberidaceae 1 takson, Betulaceae 4 takson, Blechnaceae 1 takson, Boragianaceae 15 takson, Brassicaceae 28 takson, Campanulaceae 8 takson, Cannabinaceae 2 takson, Caprifoliaceae 8 takson, Caryophyllaceae 30 takson, Celastraceae 2 takson, Chenopodiaceae 3 takson, Cistaceae 1 takson, Convolvulaceae 4 takson, Cornaceae 2 takson, Corylaceae 3 takson, Crassulaceae 4 takson, Cucurbitaceae 1 takson, Cuscutaceae 4 takson, Datisceae 1 takson, Dipsacaceae 7 takson, Ebenaceae 1 takson, Eleagnaceae 1 takson, Empetraceae 1 takson, Ericaceae 8 takson, Euphorbiaceae 7 takson, Fabaceae 34 takson, Fagaceae 5 takson, Gentianaceae 8 takson, Geraniaceae 5 takson, Grossulariaceae 3 takson, Hydrangaceae 1 takson, Hypericaceae 6 takson, Illecebraceae 2 takson, Juglandaceae 1 takson, Lamiaceae 32 takson, Lemnaceae 1 takson, Linaceae 1 takson, Loranthaceae 2 takson, Lythraceae 1 takson, Malvaceae 5 takson, Moraceae 2 takson, Oleaceae 1 takson, Onagraceae 6 takson, Orobanchaceae 2 takson, Oxalidaceae 2 takson, Paeoniaceae 1 takson, Papaveraceae 10 takson, Platanaceae 1 takson, Plantaginaceae 3 takson, Polygalaceae 9 takson, Primulaceae 7 takson, Ranunculaceae 21 takson, Rhamnaceae 4 takson, Rosaceae 33 takson, Rubiaceae 10 takson, Rutaceae 1 takson, Salicaceae 6 takson, Saxifragaceae 3 takson, Scrophulariaceae 14 takson, Solanaceae 6 takson, Tamaricaceae 2 takson, Thymelaeaceae 2 takson, Tiliaceae 1 takson, Ulmaceae 1 takson, Urticaceae 2 takson, Valerianaceae 3 takson, Verbenaceae 1 takson, Violaceae 3 takson, Alismataceae 1 takson, Cyperaceae 7 takson, Dioscoreaceae 1 takson, İridaceae 4 takson, Juncaceae 6 takson, Liliaceae 18 takson, Orchidaceae 3 takson, Poaceae 25 takson, Sparganiaceae 1 takson ve Typhaceae 1 takson ile temsil edilmektedir.

Flora listesinde yer alan tür ve tür altı kategorideki 610 adet bitkinin fitocoğrafik bölgelere göre dağılımı; Avrupa-Sibirya elementi 210, İran-Turan elementi 27 ve Akdeniz elementi 2 şeklindedir. Geri kalan 372 tür ise kozmopolit veya fitocoğrafik bölgesi belirsizler kategorisinde yer almaktadır.

Alanda 33 adet endemik bitki türünün dağılımı gösterebileceği tespit edilmiş olup, alanda ki endemizm oranı % 5,4'dır. Bu oran Türkiye florası ortalamasının oldukça altındadır. Endemik olmayıp IUCN kategorilerine göre “VU / Hassas” olarak değerlendirilen üç türe rastlanmıştır.

Alanda “Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi (Bern Sözleşmesi)” Ek-1 listesine göre koruma altına alınması gereken iki bitki türü tespit edilmiştir.



Şekil II.2.9.12. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Carpinus betulus* ve *Quercus petraea* türleri



Şekil II.2.9.13. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Cichorium intybus* türü



Şekil II.2.9.14. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Convolvulus arvensis* türü



Şekil II.2.9.15. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Conyza canadensis* türü



Şekil II.2.9.16. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Cotinus coggyria* türü



Şekil II.2.9.17. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Cynoglossum officinale* türü



Şekil II.2.9.18. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Datisca cannabia* türü



Şekil II.2.9.19. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Datura stramonium* türü



Şekil II.2.9.20. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Euphorbia oblongifolia* türü



Şekil II.2.9.21. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Ficus carica* ve *Diospyros lotus* türleri



Şekil II.2.9.22. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Fumana procumbens* türü



Şekil II.2.9.23. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Geranium purpureum* türü



Şekil II.2.9.24. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Gypsophila tenuifolia* türü



Şekil II.2.9.25. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Juglans regia* ve *Ficus carica* türleri



Şekil II.2.9.26. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Lotus corniculatus* türü



Şekil II.2.9.27. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Malva neglecta* türü



Şekil II.2.9.28. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Origanum rotundifolium* türü



Şekil II.2.9.29. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Paliurus spina-christi* türü



Şekil II.2.9.30. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Platanus orientalis* türü



Şekil II.2.9.31. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Populus nigra* türü



Şekil II.2.9.32. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Prunella vulgaris* türü



Şekil II.2.9.33. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Quercus petraea* ssp. *iberica* türü



Şekil II.2.9.34. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Rhus coriaria* türü



Şekil II.2.9.35. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Rosa canina* türü



Şekil II.2.9.36. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Rubus canescens* türü



Şekil II.2.9.37. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Salix alba* türü



Şekil II.2.9.38. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Salix caprea*, *Cornus mas* ve *Diospyros lotus* türleri



Şekil II.2.9.39. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Salvia glutinosa* türü



Şekil II.2.9.40. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen Satureja hortensis türü



Şekil II.2.9.41. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen Solanum nigrum türü



Şekil II.2.9.42. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Sonchus oleraceus* türü



Şekil II.2.9.43. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Stachys annua* türü



Şekil II.2.9.44. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Alnus glutinosa* spp. *barbata* türleri



Şekil II.2.9.45. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Tamarix smyrensis* türü



Şekil II.2.9.46. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Trifolium pratense* türü



Şekil II.2.9.47. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Tussilago farfara* türü



Şekil II.2.9.48. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Veronica officinalis* türü



Şekil II.2.9.49. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Xeranthemum annuum* türü

Tablo II.2.9.5. Çalışma Alanında Tespit Edilen Bitki Taksonları

Divisio/ Familya	Tür	Türkçe Adı	Fitocoğrafik Bölge	Endemizm	IUCN ve BERN
PTERIDOPHYTA					
Asclepiadaceae	<i>Cynanchum acutum L. subsp. acutum</i>	-	-		
Aspidiaceae	<i>Dryopteris abbreviata (DC.) Newman Eom.</i>	-	-		
Aspidiaceae	<i>D. filix-mas (L.) Schott</i>	-	-		
Aspidiaceae	<i>D. liliana Golitsin</i>	-	-		
Aspidiaceae	<i>D. dilatata (Hoffm.) Gray</i>	-	-		
Aspidiaceae	<i>Gymnocarpium dryopteris (L.) Newman</i>	-	-		
Aspidiaceae	<i>Polystichum lonchitis (L.) Roth</i>	-	-		
Aspleniaceae	<i>Asplenium adiantum-nigrum L.</i>	-	-		
Aspleniaceae	<i>A.ruta-maria L.</i>	-	-		
Aspleniaceae	<i>A. trichomanes L.</i>	-	-		
Aspleniaceae	<i>Ceterach officinarum DC.</i>	-	-		
Athyriaceae	<i>Athyrium filix-foemina (L.).Roth</i>	-	-		
Athyriaceae	<i>Cystopteris fragilis (L.) Bernh.</i>	-	-		
Equisetaceae	<i>Equisetum arvense L.</i>	At kuyruğu	-		
Equisetaceae	<i>E. fluviatile L.</i>	At kuyruğu	-		
Equisetaceae	<i>E. palustre L.</i>	At kuyruğu	-		
Equisetaceae	<i>E. ramosissimum Desf.</i>	At kuyruğu	-		
Hypolepidaceae	<i>Pteridium aquilinum (L.) Kuhn</i>	-	-		
Lycopodiaceae	<i>Lycopodium selago L.</i>	-	-		
Polypodiaceae	<i>Polypodium vulgare L. subsp. vulgare</i>	-	-		
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris phegopteris (L.) Sloss.</i>	-	-		
SPERMATOPHYTA					
GYMNOSPERMAE					
Cupressaceae	<i>Juniperus communis L. subsp. saxatilis Pall.</i>	Adi ardıç	-		
Cupressaceae	<i>J.communis L. subsp. hemisphaerica (Presl) Nyman</i>	Adi ardıç	-		
Cupressaceae	<i>J. oblonga Bieb.</i>	Ardıç	-		
Cupressaceae	<i>J. oxycedrus L. subsp. oxycedrus</i>	Katran ardıcı	-		
Cupressaceae	<i>J. sabina L.</i>	Kara ardıç	-		
Ephedraceae	<i>Ephedra distachya L.</i>	Deniz üzümü	-		
Pinaceae	<i>Abies nordmanniana (Stev.) Spach subsp. nordmanniana</i>	Gök nar	Öksin		
Pinaceae	<i>Picea orientalis (L.) Link</i>	Ladin	Öksin		
Pinaceae	<i>Pinus sylvestris L. var. hamata Stev.</i>	Sarı çam	Avrupa-Sib.		
Taxaceae	<i>Taxus baccata L.</i>	Porsuk	-		

Divisio/ Familya	Tür	Türkçe Adı	Fitocoğrafik Bölge	Endemizm	IUCN ve BERN
ANGIOSPERMAE					
DICOTYLEDONAE					
Aceraceae	<i>Acer cappadocicum</i> Gled. ar. <i>cappadocicum</i>	Akçaağaç	Hir-Öksin		
Aceraceae	<i>A. negundo</i> L.	Akçaağaç	-		
Aceraceae	<i>A. platanoides</i> L.	Akçaağaç	Avrupa-Sib.		
Aceraceae	<i>A. trautvetteri</i> Medw.	Akçaağaç	Öksin		
Aceraceae	<i>A. campestre</i> L. var. <i>campestre</i>	Akçaağaç	Avrupa-Sib.		
Aceraceae	<i>A. tataricum</i> L.	Akçaağaç	-		
Amaranthaceae	<i>Amaranthus retrofractus</i> L.	Hoşkuran	-		
Anacardiaceae	<i>Cotinus coggygia</i> Scop.	Pamuklu sumak	-		
Anacardiaceae	<i>Rhus coriaria</i> L.	Sumak	-		
Apiaceae	<i>Angelica sylvestris</i> L. var. <i>sylvestris</i>	Anjelik	Avrupa-Sib.		
Apiaceae	<i>Anthriscus nemorosa</i> (Bieb.) Sprengel	-	-		
Apiaceae	<i>Astrantia maxima</i> Pall. subsp. <i>Maxima</i>	-	Öksin		
Apiaceae	<i>Astrodaucus orientalis</i> (L.) Drude,	-	İran-Turan		
Apiaceae	<i>Bupleurum falcatum</i> L. subsp. <i>polyphyllum</i> (Ledeb.) Wolff,	-	Öksin		
Apiaceae	<i>B. rotundifolium</i> L.	-	-		
Apiaceae	<i>Carum carvi</i> L.	Frenk kimyonu	-		
Apiaceae	<i>Caucalis platycarpus</i> L.	-	-		
Apiaceae	<i>Chaerophyllum aureum</i> L.	Hırhındilik	-		
Apiaceae	<i>C. macrospermum</i>	Hırhındilik	İran-Turan		
Apiaceae	<i>Chamaescidium acaule</i> (Bieb.) Boiss.,	Baldıran	Hirkaniyen		
Apiaceae	<i>Conium maculatum</i> L.	Baldıran	-		
Apiaceae	<i>Eryngium campestre</i> L. var. <i>virens</i> Link.	Şeker dikenini	-		
Apiaceae	<i>E. giganteum</i> Bieb.	At dikenini	Öksin		
Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i> Miller	Rezene	-		
Apiaceae	<i>Heracleum antasiaticum</i> Manden.	Baldırgan	-		
Apiaceae	<i>H. appiifolium</i> Boiss.,	Baldırgan	Öksin		
Apiaceae	<i>H. crenatifolium</i> Boiss.	Baldırgan	-	Endemik	LR (nt)
Apiaceae	<i>H. pastinacifolium</i> C. Koch subsp. <i>pastinacifolium</i>	Baldırgan	-		
Apiaceae	<i>H. platytaenium</i> Boiss., K.	Baldırgan	Öksin	Endemik	LR (lc)
Apiaceae	<i>H. spondylium</i> L. subsp. <i>cyclocarpum</i> (C.Koch) Davis	Baldırgan	Öksin		
Apiaceae	<i>H. spondylium</i> L. subsp. <i>cyclocarpum</i> (C.Koch) P.H.Davis	Baldırgan	Öksin		
Apiaceae	<i>Pastinaca armena</i> Fisch. et Mey subsp. <i>armena</i>	Kelemkeşir	-		
Apiaceae	<i>Pimpinella cappadocica</i> Boiss. Et Bal. var. <i>cappadocica</i>	Anason	Avrupa-Sibirya	Endemik	LR (lc)
Apiaceae	<i>Pimpinella rhodantha</i> Boiss.	Anason	-		
Apiaceae	<i>Sanicula europaea</i> L.	-	-		

Divisio/ Familya	Tür	Türkçe Adı	Fitocoğrafik Bölge	Endemizm	IUCN ve BERN
Apiaceae	<i>Scandix iberica</i> Bieb.	Kişkiş	-		
Apiaceae	<i>Seseli libanotis</i> (L.) W. Koch., A.	Kelemkeşir	-		
Apiaceae	<i>Turgenia latifolia</i> (L.) Hoffm.	-	-		
Apocynaceae	<i>Vinca herbacea</i> Waldst. & Kit.	-	-		
Aquifoliaceae	<i>Ilex colchica</i> Pojark Eux.	İşığan	-		
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia iberica</i> Fisch. & Mey. ex. Boiss.	Yılan otu		Endemik	VU
Asteraceae	<i>Achillea biebersteinii</i> Afan.,	Civan perçemi	İran-Turan		
Asteraceae	<i>A. millefolium</i> L. subsp. <i>millefolium</i>	Civan perçemi	Avrupa-Sibirya		
Asteraceae	<i>A. marschalliana</i> Willd. subsp. <i>peetinata</i> (Boiss.) Grierson	Papatya	Öksin		
Asteraceae	<i>A. melanoloma</i> Trautv. subsp. <i>melanoloma</i>	Papatya		Endemik	LR (lc)
Asteraceae	<i>A. melanoloma</i> Trautv. subsp. <i>trapezuntica</i> Grierson	Papatya		Endemik	LR (nt)
Asteraceae	<i>A. caucasicus</i> Willd.	Papatya	Öksin		
Asteraceae	<i>A. cretica</i> L. subsp. <i>iberica</i> (Bieb.) Grierson,	Papatya	Öksin		
Asteraceae	<i>Arctium minus</i> (Hill.) Benth. subsp. <i>pubens</i> (Babinton) Arenes	-	Avrupa-Sibirya		
Asteraceae	<i>Artemisia absinthium</i> L.	Pelin	-		
Asteraceae	<i>A. vulgaris</i> L.	Pelin	-		
Asteraceae	<i>Aster amellus</i> L. subsp. <i>ibericus</i> (Stev.) Avestisian,	-	Öksin		
Asteraceae	<i>Bidens tripartita</i> L.	-	-		
Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i>				
Asteraceae	<i>Calendula officinalis</i> L.	Nergis	-		
Asteraceae	<i>Carduus nutans</i> L.	Deve dikenli	-		
Asteraceae	<i>Carthamus lanatus</i> L.	Aspir	-		
Asteraceae	<i>Centaurea depressa</i> Bieb.	Peygamber çiçeği	-		
Asteraceae	<i>C. triumfetti</i> All.	Peygamber çiçeği	-		
Asteraceae	<i>C. wiedemanniana</i> Fisch. et Mey. Det. F. Karaer et Demirkuş	Peygamber çiçeği	-	Endemik	VU
Asteraceae	<i>Chondrilla juncea</i> L. var. <i>juncea</i>	Çengel sakızı	-		
Asteraceae	<i>Cicerbita rasemosa</i> (Willd.) Beauverd	-	Öksin		
Asteraceae	<i>Cirsium sommierii</i> Petrak.	Kazankulpu	-	Endemik	LR (lc)
Asteraceae	<i>Cirsium caucasicum</i> (Adams) Petrak	Kazankulpu	Öksin		
Asteraceae	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	Çakal otu	-		
Asteraceae	<i>Crepis conyzifolia</i> (Gouan) A. Kerner subsp. <i>djimmilensis</i> (C.Koch) Lamond	Tüylü kanak	Öksin		
Asteraceae	<i>Doronicum balansaе</i> Cavill.,	-		Endemik	LR (nt)
Asteraceae	<i>Echinops sphaerocephalus</i> L. subsp. <i>albidus</i> (Boiss. et Spruner) Kozuharov	Topuz	Avrupa-Sib.		
Asteraceae	<i>Erigeron caucasicus</i> Stev. subsp. <i>caucasicus</i>	-	Öksin		

Divisio/ Familya	Tür	Türkçe Adı	Fitocoğrafik Bölge	Endemizm	IUCN ve BERN
Asteraceae	<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	-	Avrupa-Sib.		
Asteraceae	<i>Gnaphalium luto-album</i> L.	-	-		
Asteraceae	<i>Helianthus annuus</i> L.	-	-		
Asteraceae	<i>Helichrysum plicatum</i> DC. subsp. <i>polyphyllum</i> (Ledeb.) Davis et Kurpicha	Ölmez çiçek	-		
Asteraceae	<i>Hieracium odontophyllum</i> Freyn. Et Sint.	-	Öksin	Endemik	LR (nt)
Asteraceae	<i>Inula britannica</i> L.	Andız otu	Avrupa-Sibirya		
Asteraceae	<i>I. helenium</i> L. subsp. <i>orgyalis</i> (Boiss.) Grierson	Andız otu	Öksin	Endemik	LR (nt)
Asteraceae	<i>I. orientalis</i> Lam.	Andız otu	Öksin		
Asteraceae	<i>Lactuca serriola</i> L.	Yabani marul	Avrupa-Sib.		
Asteraceae	<i>Lapsana communis</i> L.	-	-		
Asteraceae	<i>Leontodon hispidus</i> L. var. <i>hispidus</i>	-	-		
Asteraceae	<i>Ligularia sibirica</i> (L.) Cass.	-	-		
Asteraceae	<i>Mulgedium quercinum</i> (L.) C. Jeffrey Sorger (11,12,13)	-	Avrupa-Sib.		
Asteraceae	<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dum. Sorger	-	Avrupa-Sib.		
Asteraceae	<i>Onopordum carduchorum</i> Bornm. et Beaverd,	Eşek dikenini	İran-Turan		
Asteraceae	<i>Petasites hybridus</i> (L.) Gaertn.	Lapaza çiçeği	Avrupa-Sib.		
Asteraceae	<i>Picris hieracioides</i> L.	-	Avrupa-Sib.		
Asteraceae	<i>Pilosella hoppeana</i> (Schultes) C.H. et F.W. Schultz subsp. <i>trioca</i> (Zahn) Sell et West	-	-		
Asteraceae	<i>Prenanthes cacaliifolia</i> (Bieb.) Beauverd	-	Öksin		
Asteraceae	<i>Senecio pandurifolius</i> C. Koch	Kanarya otu	Öksin		
Asteraceae	<i>Solidago virgaurea</i> L. subsp. <i>virgaurea</i>	-	-		
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Eşek marulu	-		
Asteraceae	<i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Schultz & Bip.	Gümüş düğme	-		
Asteraceae	<i>T. corymbosum</i> (L.) Schultz Bip. subsp. <i>corymbosum</i>	Gümüş düğme	-		
Asteraceae	<i>T. macrophyllum</i> (Waldst. & Kit.) Schultz	Gümüş düğme	Avrupa-Sib.		
Asteraceae	<i>Tragopogon albinervis</i> Freyn et Sint.	Teke sakalı	İran-Turan	Endemik	LR (lc)
Asteraceae	<i>Tripleurospermum caucasicum</i> (Willd.) Hayek	-	-		
Asteraceae	<i>Tussilago farfara</i> L.	-	Avrupa-Sib.		
Asteraceae	<i>Xeranthemum annuum</i> L.	Dağ karanfili	-		
Balsaminaceae	<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	-	Avrupa-Sib.		
Berberidaceae	<i>Berberis vulgaris</i> L.	Kadın tuzluğu	-		
Betulaceae	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn. subsp.	Kızıl ağaç	Öksin		
Betulaceae	<i>Betula litwinowii</i> Doluch.	Huş	Öksin		
Betulaceae	<i>B. pendula</i> Roth.	Huş	-		
Betulaceae	<i>B. recurvata</i> (I.V.Vassil.) A.V.Vassil.	Huş	Öksin		
Blechnaceae	<i>Blechnum spicant</i> (L.) Roth	-	-		
Boragianaceae	<i>Anchusa azurea</i> Miller var. <i>azurea</i>	Sığır dili	-		

Divisio/ Familya	Tür	Türkçe Adı	Fitocoğrafik Bölge	Endemizm	IUCN ve BERN
Boragianaceae	<i>Anebia pulchra</i> (Roemer et Schultes) Edmondson, H.	Havacıva	Hirkaniyen		
Boragianaceae	<i>Asperugo procumbens</i> L.	-	Avrupa-Sib.		
Boragianaceae	<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) Johnston	-	-		
Boragianaceae	<i>Cerintho minor</i> L. subsp. <i>auriculata</i> (Ten.) Domec	Mum çiçeği	-		
Boragianaceae	<i>Cynoglossum officinale</i> L.	Pisi tetiği	Avrupa-Sib.		
Boragianaceae	<i>Echium vulgare</i> L.	-	-		
Boragianaceae	<i>E. ruscicum</i> J.F. Gmelin	-	-		
Boragianaceae	<i>Lappula squarrosa</i> (Retz.) Dumort.	-	-		
Boragianaceae	<i>Myosotis lithospermifolia</i> (Willd.) Hornem.	Unutma beni	-		
Boragianaceae	<i>M. sylvatica</i> Ehrh. ex Hoffm. subsp. <i>cyanea</i> Vestergren	Unutma beni	-		
Boragianaceae	<i>Onosma isauricum</i> Boiss. Et Heldr.	-		Endemik	LR (lc)
Boragianaceae	<i>O. tauricum</i> Pallas ex Willd. var. <i>tauricum</i>	Emzik otu	-		
Boragianaceae	<i>Paracaryum artvinense</i> R.Mill.	-		Endemik	LR (cd)
Boragianaceae	<i>Symphytum asperum</i> Lepechin,	-	Hirkaniyen		
Brassicaceae	<i>Aethionema arabicum</i> (L.) Andrz.	-	-		
Brassicaceae	<i>Alyssum desertorum</i> Staf. var. <i>desertorum</i>	Kevke	-		
Brassicaceae	<i>A. murale</i> Waldst. et Kit var. <i>murale</i>	Kevke	-		
Brassicaceae	<i>A. peltarioides</i> Boiss. subsp. <i>peltarioides</i>	Kevke	-	Endemik	LR (lc)
Brassicaceae	<i>Arabis brachycarpa</i> Rupr.	-	Öksin		
Brassicaceae	<i>Barbarca plantaginea</i> DC.	-	-		
Brassicaceae	<i>Berteroa mutabilis</i> (Vent.) DC.	-	-		
Brassicaceae	<i>Brassica rapa</i> L.	-	-		
Brassicaceae	<i>Bunias orientalis</i> L.	-	-		
Brassicaceae	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Çoban çantası	-		
Brassicaceae	<i>Cardamine impatiens</i> L. var. <i>impatiens</i>	-	Avrupa-Sib.		
Brassicaceae	<i>C. bulbifera</i> (L.) Crantz.	-	Avrupa-Sib.		
Brassicaceae	<i>C. uliginosa</i> Bieb.	-	-		
Brassicaceae	<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv. subsp. <i>draba</i>	-	-		
Brassicaceae	<i>Conringia orientalis</i> (L.) Andrz. var. <i>orientalis</i>	Deli tütün	-		
Brassicaceae	<i>Crambe orientalis</i> L. var. <i>orientalis</i>	-	-		
Brassicaceae	<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl	-	-		
Brassicaceae	<i>Draba bruniifolia</i> Stev. var. <i>bruniifolia</i>	-	-		
Brassicaceae	<i>Hesperis bicuspidata</i> (Willd.) Poir.	Gece menekşesi	-		
Brassicaceae	<i>Hesperis matronalis</i> L. subsp. <i>adzharica</i> (Tzvelev) Cullen	Gece menekşesi	-		
Brassicaceae	<i>Isatis glauca</i> Aucher ex Boiss. subsp. <i>iconia</i> (Boiss. Et Heldr.) Davis	Çivit otu		Endemik	LR (lc)
Brassicaceae	<i>Lepidium perfoliatum</i> L.	Kerdeme	-		
Brassicaceae	<i>Neslia paniculata</i> (L.) Desv.	-	-		
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Turp otu	-		

Divisio/ Familya	Tür	Türkçe Adı	Fitocoğrafik Bölge	Endemizm	IUCN ve BERN
Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Hardal otu	-		
Brassicaceae	<i>Sisymbrium loeselii</i> L.	-	-		
Brassicaceae	<i>Thlaspi arvense</i> S.	-	-		
Brassicaceae	<i>Turritis glabra</i> L.	-	-		
Campanulaceae	<i>Asyneuma amplexicaule</i> (Willd.) Hand.-Mazz. subsp. <i>amplexicaule</i>	-	-		
Campanulaceae	<i>Asyneuma rigidum</i> (Willd.) Grossh. subsp. <i>rigidum</i>	-	İran-Turan		
Campanulaceae	<i>Campanula olympicum</i> Boiss.	Çan çiçeği	Öksin		
Campanulaceae	<i>C. rapunculoides</i> L. subsp. <i>rapunculoides</i>	Çan çiçeği	Avrupa-Sib.		
Campanulaceae	<i>C. stevenii</i> Bieb. subsp. <i>stevenii</i>	Çan çiçeği	Hirkaniyen		
Campanulaceae	<i>C. trachelium</i> L. subsp. <i>trachelium</i>	Çan çiçeği	-		
Campanulaceae	<i>C. tridentata</i> Schreber	Çan çiçeği	Öksin		
Campanulaceae	<i>C. latifolia</i> L.	Çan çiçeği	Avrupa-Sib.		
Cannabaceae	<i>Cannabis sativa</i> L.	Çedene kahvesi	-		
Cannabaceae	<i>Humulus lupulus</i> L.	Şerbetçi otu	Avrupa-Sib.		
Caprifoliaceae	<i>Lonicera caprifolium</i> L.	Hanımeli	-		
Caprifoliaceae	<i>L. xylosteum</i> L.	Hanımeli	-		
Caprifoliaceae	<i>L. caucasica</i> Pallas subsp. <i>caucasica</i>	Hanımeli	-		
Caprifoliaceae	<i>Sambucus nigra</i> L.	Mürver	Avrupa-Sib.		
Caprifoliaceae	<i>S. ebulus</i> L.	Mürver	Avrupa-Sib.		
Caprifoliaceae	<i>Viburnum opulus</i> L.	Girabolu	Avrupa-Sib.		
Caprifoliaceae	<i>V. orientale</i> Pall.	Girabolu	Öksin		
Caprifoliaceae	<i>V. lantana</i> L.	girabolu	Avrupa-Sib.		
Caryophyllaceae	<i>Agrostemma githago</i> L.	Buğday çiçeği	-		
Caryophyllaceae	<i>Arenaria leptoclados</i> (Riechb.) Guss.	-	-		
Caryophyllaceae	<i>A. lychnidea</i> M.Bieb.	-	-		
Caryophyllaceae	<i>Cerastium chlorifolium</i> Fisch. & J.A.Mey.	-	-		
Caryophyllaceae	<i>C. glomeratum</i> Thuill.	-	-		
Caryophyllaceae	<i>C. purpurascens</i> Adams	-	-		
Caryophyllaceae	<i>Dianthus artwinensis</i> Schischk.	Karanfil	-	Endemik	LR (lc)
Caryophyllaceae	<i>D. calocephalus</i> Boiss.	Karanfil	-		
Caryophyllaceae	<i>D. capitatus</i> Balb. ex DC.	Karanfil	Avrupa-Sib.		
Caryophyllaceae	<i>D. cretaceus</i> Adam	Karanfil	-		
Caryophyllaceae	<i>Gypsophila silenoides</i> Rupr.	Çöven	Öksin		
Caryophyllaceae	<i>G. simulatrix</i> Bornm. et Woron.	Çöven		Endemik	LR (lc)
Caryophyllaceae	<i>G. tenuifolia</i> M.Bieb.	Çöven	Öksin		VU
Caryophyllaceae	<i>Lepyrodiclis holosteoides</i> (C.A. Meyer) Fenzl ex Fisch. et Mey.	-	Avrupa-Sib.		
Caryophyllaceae	<i>Minuartia hybrida</i> (Vill.) Schischk. subsp. <i>trucica</i> McNeill	-	-		

Divisio/ Familya	Tür	Türkçe Adı	Fitocoğrafik Bölge	Endemizm	IUCN ve BERN
Caryophyllaceae	<i>M. circassaica</i> (Albow) Woron.	-	Öksin		
Caryophyllaceae	<i>M. imbricata</i> (M.Bieb.) Woronow	-	-		
Caryophyllaceae	<i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link	-	Avrupa-Sib.		
Caryophyllaceae	<i>P. alpina</i> (Habl.) Ball et Hey wood subsp. <i>alpina</i>	-	-		
Caryophyllaceae	<i>P. saxifraga</i> (L.) Link	-	Avrupa-Sib.		
Caryophyllaceae	<i>Saponaria orientalis</i> L.	Sabun otu	-		
Caryophyllaceae	<i>Silene alba</i> (Miller) Krause subsp. <i>divaricata</i> (Reichb) Walters	Uyuz otu	-		
Caryophyllaceae	<i>S. ampullata</i> Boiss.	Uyuz otu			
Caryophyllaceae	<i>S. amera</i> L	Uyuz otu	Avrupa-Sib.		
Caryophyllaceae	<i>S. capitellata</i> Boiss.	Uyuz otu	-	Endemik	LR (lc)
Caryophyllaceae	<i>S. holostea</i> L.	Uyuz otu	-		
Caryophyllaceae	<i>S. italica</i> (L.) Pers.	Uyuz otu	-		
Caryophyllaceae	<i>S. viscosa</i> (L.) Pers	Uyuz otu	-		
Caryophyllaceae	<i>S. vulgaris</i> (Moench) Garcke var. <i>vulgaris</i>	Uyuz otu	-		
Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. subsp. <i>media</i>	Kuş otu	-		
Celastraceae	<i>Euonymus europaeus</i> L.	İğ ağacı	-		
Celastraceae	<i>E. latifolius</i> (L.) Mill. subsp. <i>latifolius</i>	İğ ağacı	Avrupa-Sib.		
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L. subsp. <i>album</i> var. <i>album</i>	-	-		
Chenopodiaceae	<i>C. foliosum</i> (Monech) Acshers	-	-		
Chenopodiaceae	<i>C. botrys</i> L.	-	-		
Cistaceae	<i>Fumana procumbens</i>				
Cistaceae	<i>Helianthemum nummularia</i> (L.) Miller subsp. <i>ovatum</i> (Viv.) Schinz et Thellung	-	-		
Convolvulaceae	<i>Calystegia silvatica</i> (Kit.) Griseb.	Çit sarmaşığı	-		
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Mahmude otu	-		
Convolvulaceae	<i>C. cantabrica</i> L.	Mahmude otu	-		
Convolvulaceae	<i>C. pseudoscammia</i> C. Koch	Mahmude otu	-	Endemik	LR (lc)
Cornaceae	<i>Cornus mas</i> L.	Kızılcık	Avrupa-Sib.		
Cornaceae	<i>C. sanguinea</i> L. subsp. <i>australis</i> (C.A. Meyer) Jav	Kızılcık	Avrupa-Sib.		
Corylaceae	<i>Carpinus betulus</i> L.	Gürgen	Avrupa-Sib.		
Corylaceae	<i>Corylus avellana</i> L. var. <i>avellana</i>	Fındık	Avrupa-Sib.		
Corylaceae	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	Kayacık	Akdeniz		
Crassulaceae	<i>Sedum album</i> L.	Dam koruğu	-		
Crassulaceae	<i>S. spurium</i> M.Bieb.	Dam koruğu	Hirkaniyen		
Crassulaceae	<i>S. stoloniferum</i> Gmelin	Dam koruğu	Hirkaniyen		
Crassulaceae	<i>S. telephium</i> L. subsp. <i>maximum</i> (L.) Krock A.	Dam koruğu	Avrupa-Sib.		
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita pepo</i> L.	Kabak	-		
Cuscutaceae	<i>Cuscuta planiflora</i> Ten.	Bostanbozan	-		

Divisio/ Familia	Tür	Türkçe Adı	Fitocoğrafik Bölge	Endemizm	IUCN ve BERN
Cuscutaceae	<i>C. approximata</i> Babington var. <i>approximata</i>	Bostanbozan	-		
Cuscutaceae	<i>C. epithymum</i> (L.) L. var. <i>epithymum</i>	Bostanbozan	Avrupa-Sib.		
Cuscutaceae	<i>C. europaea</i> L.	Bostanbozan	-		
Datisacaceae	<i>Datisca cannabina</i> L.	Renk otu	-		
Dipsacaceae	<i>Cephalaria aristata</i> C.Koch.	Pelemir	-		
Dipsacaceae	<i>Dipsacus laciniatus</i> L.	Fesçitarağı	-		
Dipsacaceae	<i>D. pilosus</i> L.	Fesçitarağı	Avrupa-Sib.		
Dipsacaceae	<i>Knautia involucrata</i> Sorani, et Lev.	-	Öksin		
Dipsacaceae	<i>Scabiosa caucasica</i> Bieb.,l.	Uyuz otu			
Dipsacaceae	<i>S. micrantha</i> Desf.	Uyuz otu	-		
Dipsacaceae	<i>S. columbaria</i> L. subsp. <i>columbaria</i> var. <i>columbaria</i>	Uyuz otu	-		
Ebenaceae	<i>Diospyros lotus</i>	Trabzon Hurması			
Eleagnaceae	<i>Hippophae rhamnoides</i> L. subsp. <i>caucasica</i> Rousi	Çiçirgan	-		
Empetraceae	<i>Empetrum nigrum</i> L. subsp. <i>hemifroditum</i> (Hagerup) Böcher	-	-		
Ericaceae	<i>Monotropa hypopithys</i> L.	-	-		
Ericaceae	<i>Pyrola media</i> Swartz	-	-		
Ericaceae	<i>P. chlorantha</i> Swartz	-	-		
Ericaceae	<i>Rhododendron caucasicum</i> Pallas	Orman gülü	Öksin		
Ericaceae	<i>R. luteum</i> Sweet	Orman gülü	Öksin		
Ericaceae	<i>Vaccinium arctostaphylos</i> L.	Çay üzümü	Öksin		Bern
Ericaceae	<i>V. uliginosum</i> L.	Çay üzümü	-		
Ericaceae	<i>V. myrtillus</i> L.	Çay üzümü	Avrupa-Sib.		
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia falcata</i> L. subsp. <i>falcata</i>	Sütleğen	-		
Euphorbiaceae	<i>E. macroceras</i> Fisch. et Mey.	Sütleğen	Öksin		
Euphorbiaceae	<i>E. myrsinites</i> L.	Sütleğen	-		
Euphorbiaceae	<i>E. sequieriana</i> Necker subsp. <i>sequieriana</i>	Sütleğen	Avrupa-Sib.		
Euphorbiaceae	<i>E. virgata</i> Waldst. et Kit.	Sütleğen	-		
Euphorbiaceae	<i>E. stricta</i> L.	Sütleğen	Avrupa-Sib.		
Euphorbiaceae	<i>E. oblongifolia</i> (C. Koch) C. Koch	Sütleğen	Öksin		
Fabaceae	<i>Anthyllis vulneraria</i> L. subsp. <i>boissieri</i> (Sg.) Bomm.	-	-		
Fabaceae	<i>Argyrobium biebersteinii</i> Ball.	-	-		
Fabaceae	<i>Astragalus cinereus</i> Willd.	Geven	-	Endemik	LR (lc)
Fabaceae	<i>Astragalus czorochensis</i> Charazde	Geven	İran-Turan	Endemik	VU
Fabaceae	<i>A. flaccidus</i> Bieb.	Geven	-		
Fabaceae	<i>A. vulneraria</i> L. subsp. <i>polyphylla</i> (DC.) Nyman	Geven	-		
Fabaceae	<i>Chamaecytisus hirsutus</i> (L.) Link	Süpürgelik	-		
Fabaceae	<i>Colutea amena</i> Boiss. & Huet	Patlangaç	-		
Fabaceae	<i>Coronilla varia</i> L. subsp. <i>varia</i>	Körigen	-		

Divisio/ Familya	Tür	Türkçe Adı	Fitocoğrafik Bölge	Endemizm	IUCN ve BERN
Fabaceae	<i>Genista tinctoria</i> L.	Katırtırmağı	Avrupa-Sib.		
Fabaceae	<i>Hedysarum hedysaroides</i> (L.) Schinz et Thell.	-	-		
Fabaceae	<i>Lathyrus corniculatus</i> L. var. <i>comiculatus</i> Ser.	Burçak	-		
Fabaceae	<i>L. pratensis</i> L.	Burçak	-		
Fabaceae	<i>L. roseus</i> Stev.	Burçak	Hirkaniyen		
Fabaceae	<i>L. pallescens</i> (Bieb.) Koch	Burçak	-		
Fabaceae	<i>Lotus corniculatus</i> L. var. <i>alpinus</i> Ser.	Sepik	-		
Fabaceae	<i>Medicago lupulina</i> L.	Çevrinçe	-		
Fabaceae	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Desr.	Eşek yoncası	-		
Fabaceae	<i>Onobrychis transcaucasica</i> Grossh.	Korunga	-		
Fabaceae	<i>Ononis spinosa</i> L. subsp. <i>leispema</i> (Boiss.) Sirj	Kayışkırın	-		
Fabaceae	<i>Pisum sativum</i> L. subsp. <i>sativum</i> var. <i>sativum</i>	Bezelye	-		
Fabaceae	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Yalancı akasya	-		
Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i> L.	Üçgül	Avrupa-Sib.		
Fabaceae	<i>T. ambiguum</i> Bieb.	Üçgül	-		
Fabaceae	<i>T. arvense</i> L. var. <i>gracile</i> (Thuill.) DC.	Üçgül	-		
Fabaceae	<i>T. aureum</i> PIL	Üçgül	Avrupa-Sib.		
Fabaceae	<i>T. campestre</i> Schreb.	Üçgül	-		
Fabaceae	<i>T. pannonicum</i> Jacq. Subsp. <i>elongatum</i> (Willd.) Zoh.	Üçgül	-	Endemik	LR (lc)
Fabaceae	<i>T. repens</i> L. var. <i>inacrorrhizum</i> (Boiss.) Boiss.	Üçgül	Hirkaniyen		
Fabaceae	<i>Trigonella cancellata</i> Desf.	Boy otu	-		
Fabaceae	<i>Vicia balansae</i> Boiss,	Fiğ	Öksin		
Fabaceae	<i>V. canescens</i> Lab. subsp. <i>variegata</i> (Willd.) Davis	Fiğ	İran-Turan		
Fabaceae	<i>V. cracca</i> L. subsp. <i>Cracca</i>	Fiğ	Avrupa-Sib.		
Fabaceae	<i>V. sativa</i> L. subsp. <i>nigra</i> (L.) Ehrh. var. <i>nigra</i>	Fiğ	-		
Fagaceae	<i>Fagus orientalis</i> Lipsky	Kayın	Avrupa-Sib.		
Fagaceae	<i>Carpinus orientalis</i>	Gürgen	-		
Fagaceae	<i>Q. petraea</i> (Mattuschka) Liebl. subsp. <i>pinnatiloba</i> (C. Koch) Menitsky	Meşe	-	Endemik	LR (lc)
Fagaceae	<i>Q. hartwissiana</i> Steven Eux.	Istiranca meşesi	Öksin		
Fagaceae	<i>Quercus macranthera</i> Fisch. et Mey. ex Hoben. subsp. <i>syspirensis</i> (C. Koch) Menitsky	Palamut meşesi		Endemik	LR (lc)
Gentianaceae	<i>Centaurium erythraea</i> Rafn subsp. <i>erythraea</i>	-	Avrupa-Sib.		
Gentianaceae	<i>Centaurium pulchellum</i> (Swartz) Druce	-	-		
Gentianaceae	<i>Gentiana verna</i> L. subsp. <i>balcanica</i> Pritchard	Gensiyan	Avrupa-Sib.		
Gentianaceae	<i>G. asclepiadea</i> L.	Gensiyan	Avrupa-Sib.		
Gentianaceae	<i>G. brachyphylla</i> Viil. subsp. <i>favratii</i> (Rittener) Tulin	Gensiyan	Avrupa-Sib.		
Gentianaceae	<i>G. caucasea</i> (Loddiges ex Sims) Holub	Gensiyan	Öksin		
Gentianaceae	<i>G. cruciata</i> L.	Gensiyan	Avrupa-Sib.		

Divisio/ Familya	Tür	Türkçe Adı	Fitocoğrafik Bölge	Endemizm	IUCN ve BERN
Gentianaceae	<i>G. septemfida Pallas</i>	Gensiyan	Hirkaniyen		
Gentianaceae	<i>Gentianella ciliata (L.) Bork subsp. belpharophora (E. Bordz.)</i>	-	-		
Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium (L.) L'Herit. subsp. cicutarium</i>	İğnelik	-		
Geraniaceae	<i>Geranium asphodeloides Bum. fil.</i>	İğnelik	Avrupa-Sib.		
Geraniaceae	<i>G. collinum Setph. ex Willd.</i>	İğnelik	-		
Geraniaceae	<i>G. purpureum Vill.</i>	İğnelik	-		
Geraniaceae	<i>G. pyrenaicum Bum. fil.</i>	İğnelik	-		
Grossulariaceae	<i>Ribes alpinum L.</i>	Frenk üzümü	-		
Grossulariaceae	<i>R. biebersteinii Berl. exDC.</i>	Frenk üzümü	Öksin		
Grossulariaceae	<i>R. rubrum L.</i>	Frenk üzümü	-		
Hydrangaceae	<i>Philadelphus caucasicus Koehne</i>	-	-		
Hypericaceae	<i>Hypericum bithynicum Boiss.</i>	Binbirdelik otu	-		
Hypericaceae	<i>H. hirsutum L.</i>	Binbirdelik otu	Avrupa-Sib.		
Hypericaceae	<i>H. linarioides Boiss.</i>	Binbirdelik otu	-		
Hypericaceae	<i>H. montanum L.</i>	Binbirdelik otu	Avrupa-Sib.		
Hypericaceae	<i>H. orientale L.</i>	Binbirdelik otu	-		
Hypericaceae	<i>H. perforatum L.</i>	Binbirdelik otu	-		
Illecebraceae	<i>Hernaria incana Lam.</i>	-	-		
Illecebraceae	<i>Scleranthus uncinatus Schur</i>	-	-		
Juglandaceae	<i>Juglans regia L.</i>	Ceviz	-		
Lamiaceae	<i>Acinos rotundifolius Pers.</i>	-	-		
Lamiaceae	<i>Ajuga chamaepitys (L.) Schreber subsp. laevigata (Banks et Sol.) P.H.Davis</i>	Yerçamu	-		
Lamiaceae	<i>Ballota nigra L. subsp. nigra</i>	Nemnem otu	Avrupa-Sib.		
Lamiaceae	<i>Calamintha grandiflora (L.) Moench</i>	-	Avrupa-Sib.		
Lamiaceae	<i>Clinopodium vulgare L. subsp. vulgare</i>	-	-		
Lamiaceae	<i>Galeopsis bifida Boenn.</i>	-	Avrupa-Sib.		
Lamiaceae	<i>G. iadanum L. Det. A. Güner</i>	-	Avrupa-Sib.		
Lamiaceae	<i>Lallemantia peltatae (L.) Fisch, et Mey., l.</i>	-	İran-Turan		
Lamiaceae	<i>Lamium armenum Boiss. subsp. armenum</i>	-	Öksin		
Lamiaceae	<i>Leonurus quinquelobatus Gilib.</i>	-	Avrupa-Sib.		
Lamiaceae	<i>Lycopus europaeus L.</i>	-	Avrupa-Sib.		
Lamiaceae	<i>Mentha longifolia (L.) Hudson subsp. longifolia</i>	Nane	-		
Lamiaceae	<i>M. arvensis L.</i>	Nane	-		
Lamiaceae	<i>Nepeta nuda L. subsp. albiflora (Boiss.) Gams</i>	-	-		
Lamiaceae	<i>N. racemosa Lam.</i>	-	-		
Lamiaceae	<i>Origanum rotundifolium Boiss.</i>	Mercanköşk	-		
Lamiaceae	<i>O. vulgare L.</i>	Mercanköşk	Avrupa-Sib.		

Divisio/ Familya	Tür	Türkçe Adı	Fitocoğrafik Bölge	Endemizm	IUCN ve BERN
Lamiaceae	<i>Prunella vulgaris</i> L.	-	Avrupa-Sib.		
Lamiaceae	<i>Salvia balansae</i> Boiss. et Kotschy subsp. <i>balanseae</i>	Adaçayı	-		
Lamiaceae	<i>S. glutinosa</i> L.	Adaçayı	Hirkaniyen		
Lamiaceae	<i>S. macrantha</i> (C. Koch) Steam	Adaçayı	Öksin		
Lamiaceae	<i>S. sclarea</i> L.	Adaçayı	-		
Lamiaceae	<i>Satureja hortensis</i> L.	Kaya kekigi	-		
Lamiaceae	<i>Sideritis montana</i> L. subsp. <i>nigra</i>	Dağ çayı	Akdeniz		
Lamiaceae	<i>Stachys annua</i>	Adaçayı	İran-Turan		
Lamiaceae	<i>Teucrium orientale</i> L. var. <i>glabresoens</i> Hausskn. ex Borm.	-			
Lamiaceae	<i>T. polium</i> L.	-	İran-Turan		
Lamiaceae	<i>Thymus praecox</i> Opiz	Kekik	-		
Lamiaceae	<i>T. longicaulis</i> C. Presl. subsp. <i>longicaulis</i> var. <i>subisophyllus</i> (Borbas) Jalas	Kekik	-		
Lamiaceae	<i>T. pubescens</i> Boiss. et Kotschy ex Celak. var. <i>pubescens</i>	Kekik	-		
Lamiaceae	<i>Wiedemannia multifida</i> (L.) Benth	-	İran-Turan		
Lamiaceae	<i>Ziziphora clinopodioides</i> Lam.	-	İran-Turan		
Lemnaceae	<i>Lemna trisulca</i> L.	Su mercimeği	-		
Linaceae	<i>Linum catharticum</i> L.	Keten	-		
Loranthaceae	<i>Arceuthobium oxycedri</i> (DC.) M.Bieb.	-	-		
Loranthaceae	<i>Viscum album</i> L. subsp. <i>album</i>	Ökse otu	-		
Lythraceae	<i>Lythrum salicaria</i> L.	Aklar otu	Avrupa-Sib.		
Malvaceae	<i>Alcea calvertii</i> (Boiss.) Boiss.	Hatmi çiçeği	İran-Turan	Endemik	LR (lc)
Malvaceae	<i>Lavatera arborea</i> L.	-	-		
Malvaceae	<i>L. thuringiaca</i> L.	-	-		
Malvaceae	<i>Malva neglecta</i> Walk	Ebegümeçi	-		
Malvaceae	<i>M. neglecta</i> Wallr.	Ebegümeçi	-		
Moraceae	<i>Morus alba</i> L.	Dut	-		
Moraceae	<i>M. nigra</i> L.	Karadut	-		
Oleaceae	<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl. subsp. <i>oxycarpa</i> (M.Bieb. ex Willd.) Franco & Rocha Afonso	Dişbudak	Avrupa-Sib.		
Onagraceae	<i>Epilobium algidum</i> Bieb.	Yakı otu	Öksin		
Onagraceae	<i>Epilobium angustifolium</i> L. subsp. <i>angustifolium</i>		-		
Onagraceae	<i>E. colchicum</i> Albow	Yakı otu	Öksin		
Onagraceae	<i>E. ponticum</i> Hausskn.	Yakı otu	-		
Onagraceae	<i>Ludwigia palustris</i> (L.) Elliot	-	-		
Onagraceae	<i>Circaea alpina</i> L.	-	-		
Orobanchaceae	<i>Orobancha elatior</i> Sutton	Canavar otu	-		
Orobanchaceae	<i>O. bungeana</i> Beck	Canavar otu	Hirkano-Öksin		

Divisio/ Familya	Tür	Türkçe Adı	Fitocoğrafik Bölge	Endemizm	IUCN ve BERN
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Ekşi yonca	-		
Oxalidaceae	<i>O. acetosella</i> L.	Ekşi yonca	-		
Paeoniaceae	<i>Paeonia wittmanniana</i> Hartwiss et Lindl. var. <i>nudicarpa</i> Schipcz	Şakayık	-		
Papaveraceae	<i>Chelidonium majus</i> L.	Kırlangıç otu	-		
Papaveraceae	<i>Corydalis conorhiza</i> Ledeb.	Kaz gagası	Öksin		
Papaveraceae	<i>Fumaria asepalae</i> Boiss.	-	İran-Turan		
Papaveraceae	<i>F. officinalis</i> L.	-	-		
Papaveraceae	<i>Papaver bracteatum</i> Lindl.	Gelincik	-		
Papaveraceae	<i>P. dubium</i> L.	Gelincik	-		
Papaveraceae	<i>P. fugax</i> Poir. var. <i>fugax</i>	Gelincik	-		
Papaveraceae	<i>P. fugax</i> Poiret var. <i>platydiscus</i> Cullen	Gelincik	-	Endemik	LR (lc)
Papaveraceae	<i>P. orientale</i> L. var. <i>orientale</i>	Gelincik	-		
Papaveraceae	<i>P. orientale</i> L. var. <i>parviflora</i> Busch	Gelincik	-		
Platanaceae	<i>Platanus orientalis</i>	Çınar			
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Bağa	-		
Plantaginaceae	<i>P. media</i> L.	Bağa	-		
Plantaginaceae	<i>P. major</i> L. subsp. <i>major</i>	Bağa	-		
Polygalaceae	<i>Polygala alpestris</i> Rchb.	Süt otu	Avrupa-Sib.		
Polygalaceae	<i>P. major</i> Jacq.	Süt otu	Avrupa-Sib.		
Polygalaceae	<i>P. transcaucasica</i> Tamamschian	Süt otu	-		
Polygonaceae	<i>Polygonum arenastrum</i> Bor.	Madımak	-		
Polygonaceae	<i>P. aviculare</i> L.	Madımak	-		
Polygonaceae	<i>P. cognatum</i> Meissn.	Madımak	-		
Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i> L.	Labada	-		
Polygonaceae	<i>R. cristatus</i> DC.	Labada	-		
Polygonaceae	<i>R. ponticus</i> E.H.L. Krause	Labada	-	Endemik	LR (lc)
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L. subsp. <i>parviflora</i> (Hoffmans. et Link.) CES.	Fare kulağı	-		
Primulaceae	<i>Androsace albana</i> Steven	-	Hirkaniyen		
Primulaceae	<i>Cyclamen coum</i> Mill. Var. <i>coum</i> var. <i>caucasicum</i> (C.Koch) Medik.	Sıklamen	-		Bern
Primulaceae	<i>Lysimachia verticillaris</i> Sprengel	-	Hirkaniyen		
Primulaceae	<i>Primula algida</i> Adams	Çuha çiçeği	-		
Primulaceae	<i>P. veris</i> L. subsp. <i>macrocalyx</i> (Bunge) Lüdi	Çuha çiçeği	Avrupa-Sib.		
Primulaceae	<i>P. vulgaris</i> Huds. subsp. <i>sibthorpii</i> (Hoffmanns) W.W. Sm.	Çuha çiçeği	-		
Ranunculaceae	<i>Aconitum anthora</i> L.	Kurtboğan	-		
Ranunculaceae	<i>A. nasutum</i> Fisch. ex Rchb.	Kurtboğan	Öksin		
Ranunculaceae	<i>Adonis aestivalis</i> L. subsp. <i>aestivalis</i>	Kan damlası	Avrupa-Sib.		

Divisio/ Familya	Tür	Türkçe Adı	Fitocoğrafik Bölge	Endemizm	IUCN ve BERN
Ranunculaceae	<i>A. aestivalis</i> L. subsp. <i>parviflora</i> (Fisch. ex DC.) Busch	Kan damlası	-		
Ranunculaceae	<i>Anemone narcissiflora</i> L. subsp. <i>narcissiflora</i>	Dağ lalesi	Avrupa-Sib.		
Ranunculaceae	<i>Aquilegia olympica</i> Boiss.	Haseki küpesi	-		
Ranunculaceae	<i>Caltha polypetala</i> Hochst. ex Lorent	-	-		
Ranunculaceae	<i>Clematis vitalba</i> L.	Akasma	-		
Ranunculaceae	<i>Consolida hohennackeri</i> (Boiss.) Grossh	Hezeran	İran-Turan		
Ranunculaceae	<i>Delphinium albiflorum</i> DC.	Hezeran	-		
Ranunculaceae	<i>D. flexuosum</i> Bieb.	Hezeran	-		
Ranunculaceae	<i>Helleborus orientalis</i> Lam.	Çöpleme	Öksin		
Ranunculaceae	<i>Nigella segetalis</i> Bieb.	Çörek otu	-		
Ranunculaceae	<i>Ranunculus brachylobus</i> Boiss. & Hohen. subsp. <i>brachylobus</i>	Düğün çiçeği	Hirkano-Öksin		
Ranunculaceae	<i>R. caucasicus</i> M.Bieb. subsp. <i>caucasicus</i>	Düğün çiçeği	-		VU
Ranunculaceae	<i>R. polyanthemus</i> L.	Düğün çiçeği	-		
Ranunculaceae	<i>R. repens</i> L.	Düğün çiçeği	-		
Ranunculaceae	<i>R. trichophyllus</i> Chaix	Düğün çiçeği	-		
Ranunculaceae	<i>R. caucasicus</i> Bieb. subsp. <i>subleiocarpus</i> (Som.et Lev.) Davis	Düğün çiçeği	-		
Ranunculaceae	<i>R. arvensis</i> L.	Düğün çiçeği	-		
Ranunculaceae	<i>Trollius ranunculinus</i> (Smith) Steam	-	-		
Rhamnaceae	<i>Frangula alnus</i> Mill. subsp. <i>alnus</i>	Barut ağacı	Avrupa-Sib.		
Rhamnaceae	<i>Paliurus spina-christi</i> Mill.	Kara çalı	-		
Rhamnaceae	<i>Rhamnus catharticus</i> L.	Cehri	Avrupa-Sib.		
Rhamnaceae	<i>R. imeretinus</i> Booth	Cehri	Öksin		
Rosaceae	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	Koyun otu	-		
Rosaceae	<i>Alchemilla caucasica</i> Buser K.	Aslan pençesi	Öksin		
Rosaceae	<i>A. sericea</i> Willd.	Aslan pençesi	Öksin		
Rosaceae	<i>Aruncus vulgaris</i> Rafin.	-	Avrupa-Sib.		
Rosaceae	<i>Cerasus mahaleb</i> (L.) Miller var. <i>mahaleb</i>	Mahlep	-		
Rosaceae	<i>C. avium</i> (L.) Moench	Kiraz	-		
Rosaceae	<i>Cotoneaster integerrimus</i> Medik. Euro-Sib.	Tavşan elması	Avrupa-Sib.		
Rosaceae	<i>C. nummularia</i> Fisch. et Mey.	Tavşan elması	-		
Rosaceae	<i>Crataegus microphylla</i> C. Koch	Alıç	Hirkaniyen		
Rosaceae	<i>C. orientalis</i> Pallas ex Bieb. var. <i>orientalis</i>	Alıç	-		
Rosaceae	<i>C. pentagyna</i> Waldst. & Kit. Ex Willd.	Alıç	Avrupa-Sib.		
Rosaceae	<i>Fragaria vesca</i> L.	Çilek	-		
Rosaceae	<i>Geum urbanum</i> L.	Su karanfili	Avrupa-Sib.		
Rosaceae	<i>G. rivale</i> L.	Su karanfili	-		
Rosaceae	<i>Malus sylvestris</i> Miller subsp. <i>sylvestris</i>	Elma	-		

Divisio/ Familya	Tür	Türkçe Adı	Fitocoğrafik Bölge	Endemizm	IUCN ve BERN
Rosaceae	<i>Mespilus germanica</i> L.	Muşmula	Hirkano-Öksin		
Rosaceae	<i>Potentilla argentea</i> L.	-	-		
Rosaceae	<i>P. recta</i> L.	-	-		
Rosaceae	<i>Prunus spinosa</i> L. subsp. <i>dasyphylla</i> (Schur) Domin	Erik	Avrupa-Sib.		
Rosaceae	<i>Pyracantha coccinea</i> Roem.	Ateş dikenini	-		
Rosaceae	<i>Pyrus communis</i> L. subsp. <i>Caucasica</i> (Fed.) Browicz	Armut	-		
Rosaceae	<i>Pyrus communis</i> L. subsp. <i>communis</i>	Armut	-		
Rosaceae	<i>Rosa canina</i> L.	Gül	-		
Rosaceae	<i>R. caucasica</i> Focke	Gül	Öksin		
Rosaceae	<i>Rubus canescens</i> DC. var. <i>canescens</i>	Böğürtlen	-		
Rosaceae	<i>R. idaeus</i> L.	Böğürtlen	-		
Rosaceae	<i>R. saxatilis</i> L.	Böğürtlen	-		
Rosaceae	<i>Sanguisorba minor</i> Scop. subsp. <i>muricata</i> (Spach) Briq	-	-		
Rosaceae	<i>S. officinalis</i> L.	-	-		
Rosaceae	<i>Sibbaldia parviflora</i> Willd. var. <i>parviflora</i>	-	-		
Rosaceae	<i>Sorbus umbellata</i> (Desf.) Fritsch. var. <i>umbellata</i>	Üvez	-		
Rosaceae	<i>S. aucuparia</i> L.	Üvez	Avrupa-Sib.		
Rosaceae	<i>Spiraea crenata</i> L.	-	-		
Rubiaceae	<i>Asperula laxiflora</i> Boiss.	-	Öksin		
Rubiaceae	<i>A. woronowii</i> Krecz.	-	Öksin	Endemik	VU
Rubiaceae	<i>Crucianella gilanic</i> Trin. subsp. <i>Pontica</i> (Ehrend.) Ehrend.	-	Öksin		
Rubiaceae	<i>Cruciata taurica</i> (Pallas ex Willd.) Ehrend.	-	İran-Turan		
Rubiaceae	<i>Galium basalticum</i> Ehrend. et Schöjn. -Tem.	-	İran-Turan		
Rubiaceae	<i>G. fissurense</i> Ehrend. et Schön. -Tem.	-	Öksin		
Rubiaceae	<i>G. incanum</i> Sm. subsp. <i>eiatus</i> (Boiss.) Ehrend.	-	İran-Turan		
Rubiaceae	<i>G. odoratum</i> (L.) Scop.	-	Avrupa-Sib.		
Rubiaceae	<i>G. rivale</i> (Sm.) Griseb.	-	Avrupa-Sib.		
Rubiaceae	<i>G. rotundifolium</i> L.	-	Avrupa-Sib.		
Rutaceae	<i>Haplophyllum buxbaumii</i> (Poiret) G. Don subsp. <i>buxbaumii</i>	-	-		
Salicaceae	<i>Populus nigra</i> L. subsp. <i>nigra</i>	Kara Kavak	-		
Salicaceae	<i>P. tremula</i> L.	Titrek kavak	Avrupa-Sib.		
Salicaceae	<i>Salix aegyptiaca</i> L.	Söğüt	-		
Salicaceae	<i>S. alba</i> L.	Söğüt	Avrupa-Sib.		
Salicaceae	<i>S. caucasica</i> Anderson	Söğüt	Öksin		VU
Salicaceae	<i>S. elbursensis</i> Boiss.	Söğüt	Hirkaniyen		
Saxifragaceae	<i>Saxifraga rotundifolia</i> L.	Taşkıran otu	Avrupa-Sib.		
Saxifragaceae	<i>S. sibirica</i> L. subsp. <i>sibirica</i>	Taşkıran otu	-		
Saxifragaceae	<i>S. paniculata</i> Mill. subsp. <i>paniculata</i>	Taşkıran otu	Avrupa-Sib.		
Scrophulariaceae	<i>Digitalis ferruginea</i> subsp. <i>schischkinii</i> (Ivan.) Wemer	Yüksük otu	-		

Divisio/ Familya	Tür	Türkçe Adı	Fitocoğrafik Bölge	Endemizm	IUCN ve BERN
Scrophulariaceae	<i>Euphrasia hirtella</i> Jorda ex Reuter	-	Avrupa-Sib.		
Scrophulariaceae	<i>Linaria genistifolia</i> (L.) M. Killer subsp. <i>genistifolia</i>	Nevruz otu	Avrupa-Sib.		
Scrophulariaceae	<i>Melampyrum arvense</i> L. var. <i>arvense</i>	-	Avrupa-Sib.		
Scrophulariaceae	<i>M. pratense</i> L.	-	Avrupa-Sib.		
Scrophulariaceae	<i>Pedicularis caucasica</i> Bieb.	-	Hirkaniyen		
Scrophulariaceae	<i>Rhinanthus angustifolius</i> C.C. Gmellin subsp. <i>grandifloors</i> (Walk.) D.A. Webb.	-	-		
Scrophulariaceae	<i>Rhynchosocorys orientalis</i> (L.) Bentham, Det. B. Yıldız	-	-		
Scrophulariaceae	<i>Scrophularia capillaris</i> Boiss.	-	Öksin	Endemik	
Scrophulariaceae	<i>S. cryptophila</i> Boiss. et. Heldr.	-	Öksin	Endemik	LR (lc)
Scrophulariaceae	<i>Verbascum oreophilum</i> C. Koch	Siğır kuyruğu	İran-Turan	Endemik	LR (lc)
Scrophulariaceae	<i>Veronica officinalis</i> L.	-	Avrupa-Sib.		
Scrophulariaceae	<i>V. anagallis-aquatica</i> L. subsp. <i>lysimachioides</i> Boiss.	-	-		
Scrophulariaceae	<i>V. gentianoides</i> Vahl.	-	Hirkaniyen		
Solanaceae	<i>Atropa belladonna</i> L.	Güzel avrat otu	Avrupa-Sib.		
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i> L.	Boru çiçeği	-		
Solanaceae	<i>Hyoscyamus niger</i> L.	Ban otu	-		
Solanaceae	<i>Physalis alkekengi</i> L.	-	-		
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L.	Yaban yasemini	Avrupa-Sib.		
Solanaceae	<i>S. nigrum</i> L. subsp. <i>nigrum</i>	İt üzümü	-		
Tamaricaceae	<i>Myricaria germanica</i> (L.) Desv.	-	-		
Tamaricaceae	<i>Tamarix smyrnensis</i> Bunge	İlgın	-		
Thymelaeaceae	<i>Daphne glomerata</i> Lam.	-	Öksin		
Thymelaeaceae	<i>Thymelaea passerina</i> (L.) Cosson et Germ.	-	-		
Tiliaceae	<i>Tilia rubra</i> DC. subsp. <i>caucasica</i> (Rubr.) V. Engler	İhlamur	Öksin		
Ulmaceae	<i>Ulmus glabra</i> Huds.	Kara ağaç	Avrupa-Sib.		
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i> L.	Isırğan	Avrupa-Sib.		
Urticaceae	<i>U. urens</i> L.	Isırğan	-		
Valerianaceae	<i>Centranthus longiflorus</i> Stev. subsp. <i>Longiflorus</i> Ir-Tur.	-	İran-Turan		
Valerianaceae	<i>Valeriana alliarifolia</i> Adams	Kedi otu	Avrupa-Sib.		
Valerianaceae	<i>Valerianella uncinata</i> (M.Bieb.) Dufur.	-	-		
Verbenaceae	<i>Verbena officinalis</i> L.	-	-		
Violaceae	<i>Viola arvensis</i> Murray	Menekşe	-		
Violaceae	<i>V. odorata</i> L.	Menekşe	-		
Violaceae	<i>V. sieheana</i> Becker	Menekşe	-		
Liliopsida					
Alismataceae	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	Su zambağı	Avrupa-Sib.		

Divisio/ Familya	Tür	Türkçe Adı	Fitocoğrafik Bölge	Endemizm	IUCN ve BERN
Cyperaceae	<i>Carex atrata</i> L. subsp. <i>Atrata</i>	Saparna	Avrupa-Sib.		
Cyperaceae	<i>C. canescens</i> L.	Saparna	Avrupa-Sib.		
Cyperaceae	<i>C. caucasica</i> Steven	Saparna	-		
Cyperaceae	<i>C. divisa</i> Huds.	Saparna	Avrupa-Sib.		
Cyperaceae	<i>C. sylvatica</i> Huds. subsp. <i>sylvatica</i>	Saparna			
Cyperaceae	<i>C. diandra</i> Schrank	Saparna	Avrupa-Sib.		
Cyperaceae	<i>C. oreophila</i> C.A.Mey. Ir-Tur.	Saparna	İran-Turan		
Dioscoreaceae	<i>Tamus communis</i> L. subsp. <i>communis</i>	Sarmaşık	-		
Iridaceae	<i>Colchicum speciosum album</i>	Çiğdem	-		
Iridaceae	<i>Crocus scharojanii</i> Rupr.	Çiğdem	Öksin		
Iridaceae	<i>Gladiolus kotschyanus</i> Boiss.	Gladiyöl	İran-Turan		
Iridaceae	<i>Iris sari</i>	İris		Endemik	LR (lc)
Juncaceae	<i>Juncus alpigenus</i> C.Koch	Kofa	-		
Juncaceae	<i>J. articulatus</i> L.	Kofa	Avrupa-Sib.		
Juncaceae	<i>J. conglomerates</i> L.	Kofa	-		
Juncaceae	<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	-	Avrupa-Sib.		
Juncaceae	<i>L. forsteri</i> (Sm.) DC.	-	Avrupa-Sib.		
Juncaceae	<i>L. pseudosudetica</i> (V. Krac.) V. Krecz.	-	Avrupa-Sib.		
Liliaceae	<i>Allium fuscoviolaceum</i> Fomin	Yabani soğan	-		
Liliaceae	<i>A. szovitsii</i> Regel	Yabani soğan	Öksin		
Liliaceae	<i>Bellevalia paradoxa</i> (Fisch. et Mey.) Boiss.	Dağ sümbülü	-		
Liliaceae	<i>Colchicum speciosum</i> Steven	Çiğdem	Hirkano-Öksin		
Liliaceae	<i>C. szovitsii</i> Fisch. & C.A.Mey.	Çiğdem	İran-Turan		
Liliaceae	<i>Fritillaria latifolia</i> Willd.	Ters lale	Öksin		
Liliaceae	<i>Gagea glacialis</i> C. Koch	Gagea	İran-Turan		
Liliaceae	<i>G. luteoides</i> Stapf	Gagea	-		
Liliaceae	<i>Lilium monadelphum</i> Bieb. var. <i>amenum</i> Miscz. et Grossh.	Zambak	-		
Liliaceae	<i>Muscari neglectum</i> Fuss.	Dağ sümbülü	-		
Liliaceae	<i>M. tenuiflorum</i> Tausch	Dağ sümbülü	-		
Liliaceae	<i>Ornithogalum narbonense</i> L.	Ak baldır	-		
Liliaceae	<i>O. oligophyllum</i> E.D. Clark	Ak baldır	-		
Liliaceae	<i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) All.	-	-		
Liliaceae	<i>Scilla winogradowii</i> Sosn.	Dağ soğanı	-		
Liliaceae	<i>Smilax excelsa</i> L.	Silcan	Öksin		
Liliaceae	<i>Veratrum album</i> L.	Ak çöpleme	Avrupa-Sib.		
Liliaceae	<i>V. album</i> L.	Ak çöpleme	Avrupa-Sib.		
Orchidaceae	<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich.	-	-		
Orchidaceae	<i>Dactylorhiza euxina</i> (Nevski) H. Baumann et Kiinkele	Salep otu	Öksin		

Divisio/ Familya	Tür	Türkçe Adı	Fitocoğrafik Bölge	Endemizm	IUCN ve BERN
Orchidaceae	<i>D. urvilleana</i> (Steudel) H. Baumann et Kiinkele	Salep otu	Öksin		
Poaceae	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	-	Avrupa-Sib.		
Poaceae	<i>A. gigantea</i> Roth A.	-	Avrupa-Sib.		
Poaceae	<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol	-	Avrupa-Sib.		
Poaceae	<i>Avena sterilis</i> E: subsp. <i>ludoviciana</i> (Durieu) Gillet et Magne	-	-		
Poaceae	<i>Bothriochola ischaemum</i> (L.) Keng.	-	-		
Poaceae	<i>Briza media</i> L.	-	-		
Poaceae	<i>Bromus pumilio</i> (Trin) P.M. Smith	Brom	İran-Turan		
Poaceae	<i>B. tectorum</i> L.	-	-		
Poaceae	<i>Calamagrostis arundinaceae</i> (L.) Roth	-	Avrupa-Sib.		
Poaceae	<i>Cynosurus cristatus</i> L.	-	Avrupa-Sib.		
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>glomerata</i>	-	Avrupa-Sib.		
Poaceae	<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv.	-	Avrupa-Sib.		
Poaceae	<i>Festuca varia</i>	-	-		
Poaceae	<i>Hordeum bulbosum</i> L.	Pisipisi otu	-		
Poaceae	<i>Lolium persicum</i> Boiss. et Hohen. ex Boiss.	-	İran-Turan		
Poaceae	<i>Melica picta</i> C. Koch Sorger	-	-		
Poaceae	<i>Milium effusum</i> L.	-	-		
Poaceae	<i>Phleum pratense</i> L.	-	Avrupa-Sib.		
Poaceae	<i>Poa nemoralis</i> L.	-	Avrupa-Sib.		
Poaceae	<i>P. annua</i> L.	-	-		
Poaceae	<i>P. pratensis</i> L.	-	Avrupa-Sib.		
Poaceae	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv	-	-		
Poaceae	<i>Stipa pontica</i> P. Smirnov	Palak	-		
Poaceae	<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P. Beauv.	-	Avrupa-Sib.		
Poaceae	<i>Zea mays</i> L. subsp. <i>mays</i>	Mısır	-		
Sparganiaceae	<i>Sparganium emersum</i> Rehmman	-	-		
Typhaceae	<i>Typha latifolia</i> L.	Saz	-		

KAYNAKLAR

1. Akman, Y., Ketenöglü, O., 1978. "The Phytosociological investigations of Köroğlu mountain", Comm. Fac. Sci. Univ. d'Ank. Serie C, Tome 22, 1-24.
2. Akman, Y., and Ilarslan, R., 1983. "The Phytosociological investigation in the district of Uluhan-Mudurnu", Comm. Fac. Sci. Univ. d'Ank. Serie C, Tome 21, 55-70.
3. Akman, Y., Quézel, P., Barbéro, M., Aydoğdu, M., Demirörs, M., Ekim, T., 1989. "La vegetation du Keltepe (région de Karabük)", Ecologia Mediterranea 14 (1-2), France.
4. Akman, Y., Yurdakulol, E., 1981. Contributions to the Flora of Bolu Mountains, Comm. De La Fac. Sci. Ankara, Serie C2, Tome 24, Suppl. 2, 1-42.
5. Akman, Y., Yurdakulol, E., and Demirörs, M., 1983. "A Phytosociological research on the vegetation of the Semen mountains", Comm. Fac. Sci. Univ. d'Ank. Serie C, Tome 1, 71-86.
6. Akman, Y., Yurdakulol, E., and Demirörs, M., 1983. "The vegetation of the Ilgaz mountains", Ecologia Mediterranea, Tome 9, Fasc. 2, 137-165, Marseille.
7. Akman, Y., Yurdakulol, E., Demirörs, M., 1983: The vegetation of the Ilgaz Mountains. Ecologia Mediterranea. Tome IX Fasc 2 pp 137-165
8. Akman, Y., 1990. İklim ve Biyoiklim, Palme Yayınları, Ankara.
9. Akman, Y., 1995. Türkiye Orman Vegetasyonu. Ankara.

10. Akman, Y., 1982. "Climats et bioclimats mediterraneens en Turquie", Ecologia Mediterranea, Tome 8, Fasc. 1/2 Marseille.
11. Aksoy, H., 1978. Karabük-Büyükdüz araştırma ormanındaki orman toplulukları ve bunların silvikültürel özellikleri üzerine araştırmalar. I.Ü. Yayın no: 2332. O.F. Yayın no: 237. İstanbul.
12. Alan, J.D., 1995. Stream Ecology; Structure and function of running waters. Chapman & Hall, London, 388 p
13. Anonim., 2001. Türkiye Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi Eylem Planı. www.bsc.gov.tr
14. Anşin R 1983. Türkiye'nin Flora Bölgeleri ve Bu Bölgelerde Yayılan Asal Vegetasyon Tipleri (The Floristic Regions and the Major Vegetation Types of Turkey). Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi 6: 318-339.
15. Anşin R, 1979. Trabzon-Meryemana Araştırma Ormanı Florası ve Saf Ladin Meşcerelerinde Floristik Araştırmalar (Flore de la forêt de Recherches de Meryemana-Trabzon et Les Recherches Floristiques Dans les Peuplements Purs D'ÖPicea). Trabzon: Karadeniz Gazetecilik ve Matbaacılık.
16. Anşin R, Özkan ZC & Eminağaoğlu . 2002. Doğu Karadeniz Bölgesi Endemik Taksonları (Endemic Taxa of East Black Sea Region). Artvin: II. Ulusal Karadeniz Ormanlık Kongresi Kitablığı, Artvin 2: 565-573.
17. Anşin, R., Rize-İkizdere Vadisi Florası, <http://www.dogabotanik.com>
18. Anşin, R. 1980. Doğu Karadeniz Bölgesi Florası ve Asal Vegetasyon Tiplerinin Floristik İçerikleri. Doçentlik Tezi. KTÜ Orman Fakültesi, Trabzon.
19. Asan, Ü., et al. 2005-Türkiye Ulusal Orman Envanteri Sempozyumu Bildirileri. İst.Orman Fak. Yayını.
20. Atalay, İ., 1985. Tetik, M. and Yılmaz, Ö., The Ecosystem of North-Eastern Anatolia, Ege Coğ. Der., 3, 16-56,
21. Atalay, İ. 1992. Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) Ormanlarının Ekolojisi ve Tohum Transferi Yönünden Bölgelere Ayrılması. Orman Bakanlığı, Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü, Yayın No: 5, Ankara.
22. Atalay, İ., 1994. "Türkiye Vegetasyon Coğrafyası", *Ege Üniversitesi Basımevi*, Bornova, İzmir
23. Atalay, İ., et al. 1985. "Kuzeydoğu Anadolu'nun Ekosistemleri", *Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları* No. 147. Ankara
24. Bahadır, M., Emet, K., 2010. Türkiye'de Ana İklim Tiplerini Karakterize Eden Belli Başlı Ağaç Türlerinin Cbs İle Analizi. TÜBAV BİLİM DERGİSİ Cilt:3, Sayı:1, Sayfa:94-105
25. Baytop, A., "Türkiye'de Botanik Tarihi Araştırmaları", *Tübitak, Akademik Dizi*, Ankara, 430: 1-120 (2003).
26. Boissier, E., 1867-1888. Flora orientalis, Vol 1-5, Supp. Geneve and Basele.
27. Czechtz, H., 1938. Contribution to the knowledge of the flora and vegetation of Turkey. Feddes Rep. Beih. Tome: 107, Band C VII, 1. Art no:14.
28. Çepel, N., 1983. Toprak-Su Bitki İlişkileri. İst.Orman Fak. Yayını.
29. Çevre Bakanlığı 2001. Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı. Ankara.
30. Çevre Bakanlığı, Türkiye'nin Çevre Konusunda Taraf Olduğu Uluslararası Sözleşmeler, 1998, Ankara.
31. Çirpıcı, A., 1987. Türkiye'nin Flora ve Vegetasyonu Üzerine Çalışmalar, Doğa Türk Botanik Dergisi, 11: 217-232,
32. Davis PH (1971). Distribution patterns in Anatolia with particular reference to endemism. In: Davis PH, Harper PC & Hedge IC (eds.) Plant Life of South-West Asia, pp. 15-27. Edinburgh: Botanical Society of Edinburgh.
33. Davis, P.H., 1965-1988. Flora of Turkey And The East Aegean Islands, Vol I-X, Edinburgh Univ. Press.
34. Davis, P.H., 1974. Present State of Floristic Knowledge La Flore du Bassin Méditerranéen: Essai de Systematique Synthetique, 93-115, Montpellier.
35. Davis, P.H., and Hedge, I.C., 1975. "The flora of Turkey; past, present and future", Candollea 30: 331-351.
36. Davis, P.H., Mill, R.R. and Tan, K. 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Supplement). Volume 10, University Press., Edinburgh.
37. Demirbas, M, Küre Dağları Milli Parkı Armutluçayır Bölgesi Florası, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kastamonu, 1-81 (2004).
38. Demirörs, M., "Saka Dag Florasına Katkılar (Kastamonu / Türkiye)" *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1-87 (2006).
39. Demirörs, M., Kurt, F., " Zonguldak- Karabük ve Bartın arasında kalan bölgenin Florasına katkılar" *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Kastamonu, 13(2), 555-561 (2004).
40. Düzenli, A., 1979. "Tiryal dağı'nın (Artvin) bitki sosyolojisi ve bitki ekolojisi yönünden araştırılması", Doçentlik Tezi, Ankara.
41. Ekim T, Koyuncu M, Vural M, Duman H, Ayta Z & Adıgüzel N 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı, Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler (Red Data Book of Turkish Plants, Pteridophyta and Spermatophyta). Ankara: TTKD ve Van 100. Yıl Üniversitesi Yayını.
42. Eliçin, G., 1970. "Türkiye sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) larında morfojenetik araştırmalar", I.Ü.O.F. Dergisi, Seri A, Cilt 20, Sayı 1;144-179.
43. Eminağaoğlu Ö & Anşin R 2003a. The Flora of Hatila Valley National Park and its Close Environs (Artvin). Turk J Bot 27: 1-27.
44. Eminağaoğlu Ö & Anşin R 2003b. A9 (Artvin) Karesi Üçin Yeni Floristik Kayıtlar (New floristic records for the A9 Square). Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi, 3: 96-108.
45. Erer, H. "Sırçalı Kanyonu Yaban Hayatı Koruma Alanı Habitat Planlaması" *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 1-66 (2002).
46. Erik, S., Tarıkahya, B., 2004. Türkiye Florası Üzerine. **Kebikeç. 17: 139-163**
47. Filiz, Z.2007.Sırçalı Kanyonu Florası (Safranbolu). Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 1-96.
48. Grossheim AA 1939-1967. Flora Kavkaza. Vol. 1-7. Baku and Leningrad.
49. Guner A, Özhatay N, Ekim T & Başer KHC (2000, eds.). Flora of Turkey and the East Aegean Islands, vol. 11. Edinburgh: Edinburgh Univ Press.
50. Heywood, H.V. and Tutin, G.T., 1964-1976. Flora Europae Vol. I-IV, Univ. Press. Cambridge.
51. Kalem, S., "Doğa Korumada Sıcak Noktalar", *National Geographic*, İstanbul, 2- 19 (2005).
52. Kantarcı, D., 2005. Orman Ekosistemleri Bilgisi. İst.Orman Fak. Yayını.

53. Kantarcı, D., 2005. Türkiye'nin Yetiştirme Ortamı Bölgesel Sınıflandırması ve Birimlerdeki Orman Varlığı İle Devamlılığının önemi. İst.Orman Fak. Yayını.
54. **Kasaplı, B., 1947.** Kuzey Anadolu'da Botanik Gezileri. T.C. Tarım Bakanlığı, OGM Yayın No. 32.
55. Ketenoğlu, O., Güney, K., "Batı Küre Dağları (Kastamonu-İnebolu-Cide) florasına Katkılar", *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, Ankara, 4 (2): 39-60 (1997).
56. Ketenoğlu, O., 1982. Kastamonu-İnebolu-Cide arasında kalan Batı Küre Dağlarının vejetasyonunun Bitki Ekolojisi ve Bitki Sosyolojisi Yönünden araştırılması. Doçentlik tezi. Ankara.
57. Ketenoğlu, O., Akman, Y., and Aydoğdu, M., 1983. "A Phytosociological research on the maquis formation in the West Black Sea region ", Comm. Fac. Sci. Univ. d'Ank. Serie C, 1(2), 10-19.
58. Ketzkhoveli NN & Gagnidze RI (eds.) 1971-2001. Georgian Flora (Flora of Georgia). Vol. 1-13. Metsniereba, Tbilisi.
59. Kılınc, M., 1974. "Kırıkkale-Kalecik ve Elmadağ arasındaki serpantin formasyonunun deselasyonu üzerinde ekolojik ve sosyolojik bir araştırma." Bitki. Cilt 1, Sayı 4: 479-521.
60. Komarow, VL (ed.) 1934-1978. Flora of the USSR, Leningrad. (English translation by IPST, Vol. 1-24, Jerusalem: Israel).
61. Korkmaz, H., Engin, A. 2001. Boyabat (Sinop) Barajı ve Çevresinin Florası. Tr. J. of Botany, 25 (2001) 397-435
62. Korkmaz, H., Engin, A., Kandemir, N. 1996. New Floristic Records From A5 Square (Samsun, Sinop, Çorum). Tr. J. of Botany, 20: 477-480.
63. Korkmaz, H., Yalcin, E., Berk, E., 2008. An investigation on the floristic characteristics of the Boztepe Protected Forest Area (Unye-Ordu). EurAsian Journal of BioSciences EurAsia J BioSci 2, 1-17.
64. **Kurdoğlu, O.** Doğu Karadeniz'in Doğal Yaşlı Ormanları, ISBN 975-96081-2-2, İstanbul.
65. Kutbay, H. G., Kılınc, M., Karaer, F. 1995. Nebyan Dağı (Samsun-Bafra) Florası. Tr. J. of Botany, 19 (1995), 345-371
66. Malyer, H., Aksoy, H. 1998. Türkiye Ormanları. T.C.O.B. Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Sayı:1, Bolu.
67. Mecit, V., Güner, A., Sorgun, K. 1987. Rize florası, vejetasyonu ve yöre ballarının polen analizi. TBTA. TBAG.650
68. Öner, N., Abay, G., "Contributions to The Flora of Yenice Forests (Ilgaz / Çankırı)", *Gazi Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Kastamonu, 5 (2), 5-11 (2005).
69. Özhatay N, Byfield A & Atay S 2003. Türkiyenin Önemli Bitki Alanları, İstanbul: WWF Türkiye.
70. Özhatay, N. & Kültür, Ş. 2002. Towards the third supplement of 'Flora of Turkey and the East Aegean Islands'.
71. Özhatay, N., Kültür, Ş. & Aksoy, N. 1999. Check-list of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey I I . *Doğa Botanik Derg.*, 23(3): 151-159.
72. Özhatay, N., Kültür, Ş. & Aksoy, N. 1999. Check-list of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey I I . *Doğa Botanik Derg.*, 23(3): 151-159.
73. Özhatay, N. & Kültür, Ş. 2002. Towards the third supplement of 'Flora of Turkey and the East Aegean Islands'.
74. Quézel, P., Barbéro, M., Akman, Y., 1980. Contribution a l'etude de la vegetation forestiere d'Anatolie septentrionale. *Phytocoenologia*; 8 (3/4), 365-519. Stuttgart.
75. Quézel, P. et Pamukçuoğlu, A. 1969. Etude phytosociologique des forests d'Abies equi-trojani et de Fagus orientalis du Kaz dağ. Extrait des Annales de la Fac. der Sc. de Marseille. Tome XLII
76. Takhtajan A (1986). Floristic regions of the world. Berkley, Los Angeles, London: University of California Press.
77. **Terzioğlu, S., 1994.** Of-İkizdere-Anzer Vadisi Florası. KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü,
78. Vural M., 1996. Rizenin Yüksek Dağ Vejetasyonu. Turk J Bot 20: 83- 102.
79. Vurdu, H., Güney, K., Sivacioğlu, A., Ayan, S., Ünal, S., "Küre Dağı Milli Parkı'nın Floristik Zenginliği ve Yaban Hayatını Belirlemesi Projesi Sonuç Raporu" *Gazi Üniversitesi Orman Fakültesi*, Kastamonu, 1-282 (2004).
80. Yurdakulol, E., Demirörs, M., Yıldız, A., 1998. Devrekani-İnebolu-Abana Çevresi Orman Vejetasyonunun Bitki Sosyolojisi Yönünden Araştırılması. 14. Ulusal Biyoloji Kongresi. 7-10 Eylül 1998. Samsun
81. Zazanashvili N, Sanadiradze G & Bukhnikashvili A ., 1999. Caucasus. In: RA Mittermeier, N Meyers, P Robles Gil, and CG Mittermeier. Hotspots: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions. 268-277. Mexico: CEMEX.
82. Zohary M., 1973. Geobotanical Foundations of the Middle East. Vols 1-2. Amsterdam: Gustav Fischer Verlag.

II.2.9.3. FAUNA

a) İkiyaşamlılar (Amphibia)

Amfibiler veya iki yaşamlılar ismi, iki taraflı yaşayışı olanlar manasına gelir (amphi: İki taraflı, bios: yaşam). Çünkü birçok amfibi türü hayatlarını kısmen suda, kısmen karada geçirir. Amfibilerin derilerinde pul, plak, kıl vb. bir yapı yoktur. Yani derileri çıplaktır ve nemli kalmasını sağlayan bol salgı bezi içerir. Genellikle metamorfoz geçirerek ergin bir görünümünde yavru bir bireye dönüşürler. Erginleri etçildir (karnivor). Kuraklık ve tuzluluğa genellikle dayanamazlar. Amfibilerde görünüş açısından birbirinden oldukça farklı 3 tip görülmektedir; Kuyruksuz Kurbağalar (Anura), Kuyruklu Kurbağalar (Semenderler) (Urodela) ve ilk bakışta yılan veya solucana benzeyen Bacaksız Kurbağalar (Apoda)'dır.

Türkiye'de dağılışı gösteren iki yaşamlılar; Kuyruksuz Kurbağalar (Anura) ve Semenderler (Kuyruklu Kurbağalar) olarak ikiye ayrılır. Türkiye'de yaşanan kuyruksuz kurbağaların tamamı üremek için suya ihtiyaç duyar. Karasal ortamlara adapte olanlar üreme döneminden sonra suyu terk ederken (ör: *Bufo*, *Pseudepidalea*) suya bağımlı olan türler her zaman suyun içinde, kenarında veya yakınında gözlenebilir (ör: *Rana*, *Pelophylax* cinsleri). Semenderlerin bir kısmı tamamen karasal hayata adapte olmuş ve üreme için dahi suya gereksinim duymazlar. *Lyciasalamandra* cinsi türler bunlara örnek olarak verilebilir. Bunun dışında kalan semenderler çoğunlukla üreme için suya ihtiyaç duyarlar. Amfibilerin tamamı poikloterm (Soğukkanlı) hayvanlar olup, uygun olmayan sezonu zorunlu çeşitli yarık, çatlak, taş altı, su altı, toprak altı gibi yerlerde hibernasyon (kış uykusu) halinde geçirirler. Türkiye'de 34 amfibi türü yaşamaktadır. Bunların 17'si Semenderlere ait, geriye kalan 17'side kuyruksuz kurbağalara ait türlerden oluşmaktadır. Ülkemizde yaşayan semenderlerin tamamı tek bir aileye (Salamandridae) altında sınıflandırılırken kuyruksuz kurbağalar 6 farklı ailede sınıflandırılmaktadırlar.

Yapılan çalışmalar sonucunda, proje alanı ve yakın çevresinde 7 amfibi türünün dağılışı gösterebileceği tespit edilmiştir. Bern Sözleşmesine göre; alanda dağılışı gösteren 1 tür EK-II listesinde, 6 tür de Ek-III listesinde bulunmaktadır. IUCN Kırmızı Listesine göre; 1 tür "VU" kategorisinde, 1 tür "DD" kategorisinde, 2 tür "NT" kategorisinde ve 2 tür "LC" kategorindedir. Proje alanı ve yakın çevresinde tespit edilen amfibiler içerisinde endemik tür yoktur. Merkez Av Komisyon Kararlarına (MAKK) göre; 7 tür de Merkez Av Komisyon Kararlarının ek listelerinde bulunmamaktadır. Proje alanı ve yakın çevresinde saptanan ikiyaşamlı (Amphibia) türleri Tablo II.2.9.6'de verilmiştir.

Tablo II.2.9.6. Çalışma Alanı ve Yakın Çevresinde Bulunan ve Bulunması Muhtemel Amphibia (İkiyaşamlı) Türleri ve Korunma Durumları

Bilimsel Adı	Türkçe Adı	IUCN	CITES	BERN	Habitatı
Salamandridae					
<i>Mertensiella caucasica</i> (Waga, 1876)	Kafkas Semenderi	VU	-	III	Akan derelerin kenarları ve yakınlarındaki ağaçlık kısımlarda yaşar. Gündüzleri taş altı ve ağaç parçaları altında gizlenir.
<i>Ommatotriton ophryticus</i> (Berthold, 1846)	Kuzey Şeritli Semenderi	NT	-	III	Baharda üreme zamanında bol bitkili sığ ve durgun veya ağır akan sulara yaşar. Diğer zamanlarda bu suların yakınlarındaki ormanlık veya açık taşlık kısımlarda bulunur.
<i>Triturus ivanbureschi</i> (Strauch, 1870)	Pürtüklü Semender	-	-	II	Baharda üreme zamanında bol bitkili, nispeten derin durgun sulara yaşar. Diğer zamanlarda bu sulara yakın nemli ormanlık ve taşlık kısımlarda barınır.
Bufonidae					
<i>Bufo verrucosissimus</i> (Pallas, 1814)	Kafkas Siğilli Kurbağası	NT	-	III	Az bitkili veya ormanlık bölgelerde nemli taşlık kısımlarda yaşar. Gündüzleri taş altı, topraktaki oyuk ve deliklerde gizlenir.
<i>Bufo variabilis</i> (Pallas, 1769)	Değişken Desenli Gece Kurbağası	DD	-	III	Geceleri faal olan bu tür, gündüzleri bahçe ve açık arazideki taş altlarında veya topraktaki deliklerde gizlenir.
Ranidae					
<i>Pelophylax ridibundus</i> (Pallas, 1771)	Ova Kurbağası, Bataklık Kurbağası	LC	-	III	Bol bitkili havuz, göl ve ağır akan sulara yaşar. Sudan fazla ayrılmaz.

Bilimsel Adı	Türkçe Adı	IUCN	CITES	BERN	Habitatı
<i>Rana macrocnemis</i> Boulenger, 1885	Uludağ Kurbağası	LC	-	III	Genellikle açık arazide veya ağaçlı kısımlardaki küçük dereler ve bunların kenar bölgelerinde yaşarlar.

Kaynaklar:

1. Baran İ, Atatür, MK 1998. Türkiye Herpetofaunası, 214 s. ISBN 975-7347-37-X, Çevre Bakanlığı, Ankara, Türkiye.
2. Baran, İ, 2005. Türkiye Ampfibi ve Sürüngenleri, 165 s. ISBN 975-403-356-0, Tübitak Popüler Bilim Kitapları 207 Başvuru Kitaplığı 21, Ankara, Türkiye
3. Başoğlu M, Özet N., Yılmaz, İ. 1994. Türkiye Amfibileri Genişletilmiş 2. Baskı 212s. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi,no: 151, İzmir, Türkiye
4. Budak A, Göçmen B. 2008. Herpetoloji (2. baskı), 230 s., ISBN 975-483-658-2, Ege Üniversitesi Yayınları, Fen Fakültesi Yayın No. 194, İzmir, Türkiye.
5. Bülbül, U. & Kutrup, B. (2007). Comparison of Skeletal Muscle Protein Bands among Five Populations of *Bufo viridis* in Turkey by SDS-PAGE, Turk J Zool 31, 419-422.
6. Clark, R. J. & Clark, E. D. (1973). Report On a Collection Of Amphibians And Reptiles From Turkey. *Occasional Papers Of California Academy Of Sciences, San Francisco*, 104, 1-62.
7. Eiselt, J. (1966). Ergebnisse zoologischer Sammelreisen in der Turkei: Amphibia caudata. *Ann. Naturhistor. Mus. Wien*, 69, 427-445.
8. Flindt, R. & Hemmer, H. (1970). Kreuzungsversuche Mit *Bufo calamita*, *Bufo viridis viridis* und *Bufo viridis arabicus* (Amphibia, Bufonidae). *Salamandra*, 6 (3/4): 94-98.
9. Mulder, J. (1995). Herpetological Observations in Turkey (1987-1995). *Deinsea* 2, Pp. 51-66
10. Teynie, A. (1991). Observationhs Herpetologiques en Turquie 2eme Partie. *Bull. Soc. Herp. Fr.* 21-30.



Şekil II.2.9.50. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Pelophylax ridibundus* türü



Şekil II.2.9.51. Proje alanında dağılışı gösterdiği belirlenen *Bufo verrucosissimus* türü

b) Reptilia (Sürüngenler)

Sürüngenler sınıfı (Reptilia), kalakbaşılar (Rhynchocephalia), kaplumbağalar (Chelonia, Testudinata), timsahlar (Crocodylia), kertenkeleler (Sauria), kör kertenkeleler (Amphisbaenia) ve yılanlar (Ophidia, Serpentes) olmak üzere altı gruptan oluşmaktadır. Bunlardan üçü Kertenkeleler, kör kertenkeleler ve yılanlar, Pullular (Squamata) takımını oluştururlar. Sürüngenler, omurgalıların Tetrapoda veya “kara omurgalıları” grubuna dahil edilmelerine karşın yılanlarda ve bazı kertenkelelerde ayak bulunmaz. Sürüngenler yumurta bırakmak suretiyle üremelerine karşın bir kısmı canlı doğurur. Bazı kertenkele ve yılanlarda da partenogenetik üreme görülür.

Ülkemiz sınırlarında güncel kayıtlara göre 131 sürüngen türü yaşamaktadır. Karasal ve sucül türlerin bulunduğu bu sürüngenler kaplumbağalar, kertenkeleler, kör kertenkeleler ve yılanlar arasında yer almaktadır. Bu gruplara dahil tüm türler poikiloterm (Soğukkanlı) canlılar olup, yaşamlarını sürdürebilmek için uygun olmayan sezonu kışlamada (hibernasyon) inaktif olarak geçirirler.

Yapılan çalışmalar sonucunda, proje alanı ve yakın çevresinde 16 sürüngen türünün dağılışı gösterebileceği tespit edilmiştir. Bern Sözleşmesine göre; 6 tür Ek-II listesinde, 11 tür ise Ek-III listesinde bulunmaktadır. IUCN Kırmızı Listesine göre; 2 tür “NT” kategorisinde ve 10 tür “LC” kategorisindedir. 4 tür ise IUCN kategorilerinde yer almamaktadır. Proje alanı ve yakın çevresinde tespit edilen sürüngenler içerisinde tek tür endemiktir (*Vipera barani* – Baran Engereği). Merkez Av Komisyon Kararlarına (MAK) göre; 16 tür de Merkez Av Komisyon Kararlarının ek listelerinde bulunmamaktadır. Proje alanı ve yakın çevresinde saptanan Sürüngenler (Reptilia) türleri Tablo II.2.9.7’de verilmiştir.



Şekil II.2.9.52. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Testudo graeca* türü



Şekil II.2.9.53. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Coronella austriaca* türü



Şekil II.2.9.54. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Darevskia parvula* türü



Şekil II.2.9.55. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Darevskia rudis* türü



Şekil II.2.9.56. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Darevskia valentini* türü



Şekil II.2.9.57. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Lacerta media* türü



Şekil II.2.9.58. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Natrix natrix* türü



Şekil II.2.9.59. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Vipera transcaucasiana* türü

Tablo II.2.9.7. Proje Alanı ve Yakın Çevresinde Bulunan ve Bulunması Muhtemel Reptilia (Sürüngen) Türleri ve Korunma Durumları

Bilimsel Adı	Türkçe Adı	IUCN	CITES	BERN	Habitatı
Anguillidae					
<i>Anguis fragilis</i> Linnaeus, 1758	Yılan Kertenkele	-	-	III	Orman içi, Orman açıklıkları, Yol kenarları, Çayırlar, Bağ, Bahçeler ve Çalılıklar
Gekkonidae					
<i>Mediodactylus kotschy</i> (Steindachner, 1870)	İnce Parmaklı Keler	LC	-	II	Orman açıklıkları, Yol kenarları, Açık yamaçlar, Vadi yamaçları, Taşlık-Kayalık alanlar, Makilikler, Tarlalar, Bağ ve Bahçeler
Lacertidae					
<i>Darevskia parvula</i> (Lantz & Cyrén, 1913)	Kırmızı Karınlı Kertenkele	LC	-	III	Orman içi, Orman açıklıkları, Yol kenarları, Vadi yamaçları, Taşlık-Kayalık alanlar ve Çayırlar
<i>Darevskia rudis</i> (Bedriaga, 1886)	Trabzon Kertenkelesi	LC	-	III	Orman içi, Orman açıklıkları, Yol kenarları, Su kenarları, Açık yamaçlar, Vadi yamaçları, Taşlık, kayalık alanlar, Çayırlar, Tarlalar, Bağ, Bahçeler ve Çalılıklar
<i>Darevskia valentini</i> (Boettger, 1892)	Valentin Kertenkelesi	LC	-	III	Orman içi, Yol kenarları, Açık yamaçlar, Taşlık-Kayalık alanlar, Çayırlar ve Bozkırlar
<i>Lacerta media</i> Lantz & Cyrén, 1920	Doğu Yeşil Kertenkelesi	LC	-	III	Orman içi, Orman açıklıkları, Su kenarları, Açık yamaçlar, Vadi yamaçları ve Taşlık-Kayalık alanlar
Colubridae					
<i>Coronella austriaca</i> Laurenti, 1768	Avusturya Yılanı	-	-	II	Orman içi, Orman açıklıkları, Su kenarları, Çayırlar ve Çalılıklar
<i>Dolichophis caspius</i> (Gmelin, 1789)	Hazer Yılanı	-	-	III	Açık yamaçlar, Taşlık-Kayalık alanlar, Çayırlar, Tarlalar, Bağ ve Bahçeler
<i>Eirenis modestus</i> (Martin, 1838)	Uysal Yılan	LC	-	III	Taşlık-Kayalık alanlar
<i>Hemorrhois ravergeri</i> (Ménétries, 1832)	Kocabaş Yılan	-	-	III	Taşlık-Kayalık alanlar
<i>Platyceps najadum</i> (Eichwald, 1831)	İnce Yılan, Ok Yılanı	LC	-	II	Orman içi, Taşlık-Kayalık alanlar ve Çalılıklar
<i>Zamenis longissimus</i> (Laurenti, 1768)	Eskülap Yılanı	LC	-	II	Orman içi, Orman açıklıkları, Vadi yamaçları, Taşlık-Kayalık alanlar, Çayırlar, Bağ, Bahçeler ve Çalılıklar
Natricidae					
<i>Natrix natrix</i> (Linnaeus, 1758)	Yarı Sucul Yılan, Küpeli Yılan	LC	-	III	Orman içi, Su kenarları ve Çayırlar
<i>Natrix tessellata</i> (Laurenti, 1768)	Su Yılanı	LC	-	II	Su kenarları
Viperidae					
<i>Vipera barani</i> Böhme & Joger, 1983	Baran Engereği	NT	-	II	Açık yamaçlar, Taşlık-Kayalık alanlar ve Tarlalar
<i>Vipera transcaucasiana</i> (Boulenger, 1913)	Kafkas Burunlu Engereği	NT	-	III	Vadi yamaçları, Taşlık, kayalık alanlar, Tarlalar, Bağ ve Bahçeler

Kaynaklar:

- Baran, İ. & Gruber, U. (1982). Taxonomische Untersuchungen An Türkischen Gekkoniden. Spixiana, 5 (2): 109-138.
- Baran, İ. (1976). Türkiye Yılanlarının Taksonomik Revizyonu ve Coğrafi Dağılımları, 177 s., TBTA Yayınları No: 309, Ankara, Türkiye
- Başoğlu, M. & Baran, İ. (1998). Türkiye Sürüngenleri Kısım II. Yılanlar. 218 s., ISBN 975-483-335-4, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No: 81, İzmir, Türkiye.
- Bodenheimer, F. S. (1944). Introduction into the knowledge of the Amphibia and Reptilia of Turkey. - Istanbul Üniv. Fen Fak. Mecm., Ser. B, 9: 1-78.
- Budak, A. & Göçmen, B. (2008). Herpetoloji (2. baskı), 230 s., ISBN 975-483-658-2, Ege Üniversitesi Yayınları, Fen Fakültesi Yayın No. 194, İzmir, Türkiye.
- Clark, R. J. & Clark, E. D. (1973). Report On a Collection Of Amphibians And Reptiles From Turkey. *Occasional Papers Of California Academy Of Sciences, San Francisco*, 104, 1-62.
- Eiselt, J. (1970). Ergebnisse zoologischer Sammelreisen in der Türkei: Bemerkenswerte Funde von Reptilien, I. *Ann. Naturhistor. Mus. Wien*, 74, 343-355.
- Eiselt, J. (1976). Ergebnisse zoologischer Sammelreisen in der Türkei Bemerkenswerte Funde von Reptilien, II. *Ann. Naturhistor. Mus. Wien*, 80, 803-814.
- Fritz, U., Bischoff, W., Martens, H. & Schmidler, J. F. (1996). Variabilität Syrischer Landschilderoten (*Testudo Graeca*) Sowie Zur Systematik Und Zoogeographie Im Nahen Osten Und In Nordafrika. *Herpetofauna* 18 (104): 5-14.
- Göçmen, B., İğci, N., Akman, B. & Oğuz, M. A. (2013). New locality records of snakes (Ophidia: Colubridae: *Dolichophis*, *Eirenis*) in Eastern Anatolia. *North-Western Journal of Zoology*, 9 (2): (in press)
- Mulder, J. (1995). Herpetological Observations In Turkey (1987-1995). *Deinsea* 2, Pp. 51-66
- Schmidler, J. F. (1997)a. Anmerkungen zur Lacertiden-Fauna des südlichen Zentral-Anatolien. *Die Eidechse* 8 (1) 1-9,

13. Schmidtler, J. J. & Schmidtler, J. F. (1978). Eine neue zwergnatter aus der Türkei, mit einer Übersicht über die Gattung Eirenis (Colubridae, Reptilia). Ann. Naturhistor. Mus. Wien, 81: 383-400.
14. Schmidtler, J.F. (1986). Orientalische Smaragdeidechsen: 2. Über Systematik und Synökologie von *Lacerta trilineata*, *L. meda* und *L. pamphylica* (Sauria: Lacertidae). Salamandra, 22(2/3), 126-146.
15. Sindaco, R., Venchi, A., Carpaneto, G. M. & Bologna, M. A. (2000). The reptiles of Anatolia: a checklist and zoogeographical analysis. Biogeographia, 21, 441-554.
16. Teynie, A. (1991). Observations Herpetologiques en Turquie 2eme Partie. Bull. Soc. Herp. Fr. 21-30.
17. Venchi, A. & Sindaco, R. (2006). Annotated checklist of the reptiles of the Mediterranean countries, with keys to species identification. Part 2 -Snakes (Reptilia, Serpentes). Annali del Museo Civico di Storia Naturale "G. Doria", Genova, XCVIII: 259-364.
18. Venzmer, G.(1922). Neues Verzeichnis der Amphibien und Reptilien von Kleinasien. Zool. Jahrb. Syst. 46: 43-60.

c) Kuşlar (Aves)

Kuşlar omurgalılar sınıfı içerisinde reptiller ve memeliler arasında yer almaktadır. En karakteristik özellikleri ön ekstremitelerinin uçmaya yarayan kanatlara dönüşmüş olmasıdır. Ayrıca sıcakkanlı (sabit sıcaklıklı), vücutlarının tüylerle kaplı olması tipik özellikleridir. Kemiklerinin içi boş olmasından dolayı hafif bir iskelet yapısına sahiptirler.

Dünyada 9916 kuş türünün yaşadığı bilinmektedir (Green ve Moorhouse, 1995). Uluslararası Doğal Hayatı ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (IUCN)'ne göre dünyada 10.064 kuş türü vardır (Anonim, 2012). Bazı kayıtlara göre de dünyada 10.052 kuş türünün bulunduğu işaret edilmiştir (Anonim, 2013). Newton ve Dale (2001)'e göre Palearktik bölge dünyadaki kuş cinslerinin % 14'ünü ve kuş türlerinin % 10'unu kapsamaktadır. Cox (2010), dünyada 204 familyaya ait 9930 kuş türünün olduğunu, göçmen türlerden, en az 141 familyadan 2600 türün göç ettiğini ve bu sayının tüm türlerin yaklaşık yüzde 26,2'sini oluşturduğunu ifade etmiştir.

Ülkemizde ki kuş türlerinin sayısı farklı kaynaklara göre değişmekle birlikte Kuşbank kayıtlarına göre 474, güncellenen Türkiye'nin Anonim Kuşları (Trakuş) 2015 Ekim ayı kayıtlarına göre ise 484'dür.

Yapılan çalışmalar sonucunda, proje alanı ve yakın çevresinde 87 kuş türünün dağılışı gösterebileceği tespit edilmiştir. Bern Sözleşmesine göre 59 tür EK-II listesinde, 21 tür EK-III listesinde bulunmaktadır. 7 tür ise Bern Sözleşmesi ek listelerinde yer almamaktadır. IUCN Kırmızı Listeye göre 1 tür "EN" kategorisinde (*Neophron percnopterus* – Küçük Akbaba), 3 tür "NT" kategorisinde, 83 tür de "LC" kategorisinde bulunmaktadır. Merkez Av Komisyon Kararlarına (MAK) göre; 14 tür EK-I listesinde, 13 tür EK-II listesinde ve 61 tür ise EK listesinde bulunmamaktadır. Proje alanı ve yakın çevresinde tespit edilen ornitofauna içerisinde endemik bir tür bulunmamaktadır. Proje alanı ve yakın çevresinde saptanan Kuş (Aves) türleri Tablo II.2.9.8'de verilmiştir.

Tablo II.2.9.8. Proje Alanı ve Yakın Çevresinde Bulunan ve Bulunması Muhtemel Aves (Kuş) Türleri ve Korunma Durumları

Bilimsel Adı	Türkçe Adı	Statü	RDB	IUCN	CITES	BERN	MAK	Habitatı
Accipitridae								
<i>Accipiter nisus</i> (Linnaeus, 1758)	Atmaca	Y	A.3	LC	II	II	-	Geniş çayır ve bozkırlar, ağaçsız sulak sahalarda ve çıplak kayalıklar haricinde ibrelili ve yaprak döker açık ve kapalı ormanlar, ağaçlı bozkırlarda, ağaçlı ve çalılık sınırlarla bölünmüş tarım arazisi ve park-bahçe gibi her türlü ağaçlı alanda bulunur.
<i>Aegypius monachus</i> (Linnaeus, 1766)	Kara akbaba	Y	A.2	NT	II	II	-	Yarı çöller ve bozkırlardan çok sayıda otlak hayvanı besleyen çayırıklara ve hatta çıplak dağlık alanlara kadar değişik açıklık alanları kullanır.
<i>Aquila chrysaetos</i> (Linnaeus, 1758)	Kaya kartalı	Y	A.1.2	LC	II	II	-	Her türlü yüksek, kayalık, ormanlık dağda görülebilir.
<i>Buteo buteo</i> (Linnaeus, 1758)	Şahin	Y	A.3	LC	II	II	-	Yaşam alanı olarak açık alanlara, tarım alanlarına, meralara ve bataklıklara yakın ormanlık alanlarda yaşar ve ürer.
<i>Buteo rufinus</i> (Cretschmar, 1827)	Kızıl şahin	Y	A.3	LC	II	II	-	Bozkır, tarım arazisi gibi açık alanlarda yaşar.

Bilimsel Adı	Türkçe Adı	Statü	RDB	IUCN	CITES	BERN	MAKK	Habitatı
<i>Circus cyaneus</i> (Linnaeus, 1766)	Gökçe delice	KZ	A.1.2	LC	II	II	-	Bu tür açık habitatların düşük zemin örtüsü, otlak, sulak ve bataklık, halıcı kıyısı arazileri, çayırlar, bataklık, mera, tarla, maki, bozkır ve yarı çöl de dahil olmak üzere geniş bir yelpazede yaşar
<i>Circus pygargus</i> (Linnaeus, 1758)	Çayır delicesi	T	A.1.2	LC	II	II	-	Tarlalar, otlar, çayırlar ve bataklıkların çevresinde yaşar.
<i>Gyps fulvus</i> (Hablizl, 1783)	Kızıl akbaba	Y	A.2	LC	II	II	-	Kayalık ve dağlık arazide yaşar, kaya yarlarındaki çıkıntılarda koloniler halinde yuva yapar. Ağaçsız steplerde, dik kayalıklarda ve yüksek dağlarda yaşarlar.
<i>Milvus migrans</i> (Boddaert, 1783)	Kara çaylak	T	A.3	LC	II	II	-	Açık arazideki akan ve durgun suların çevresinde yaşar.
<i>Neophron percnopterus</i> (Linnaeus, 1758)	Küçük akbaba	Y	A.3	EN	II	II	-	Açık, genellikle kurak ve dağlık bölgede bulunur.
Upupidae								
<i>Upupa epops</i> Linnaeus, 1758	İbibik	YZ	A.2	LC	-	II	-	Açık kısa bitkili ve seyrek ekili alanları sever.
Apodidae								
<i>Apus apus</i> (Linnaeus, 1758)	Ebabil	T	A.3.1	LC	-	III	-	Sulak alanlar, açık araziler ve yerleşim yerlerinde bulunur.
<i>Tachymarptis melba</i> (Linnaeus, 1758)	Akkanırlı ebabil	T	A.3.1	LC	-	II	-	Deniz kıyıları ve dağlardaki kayalık yarlarda bulunur.
Caprimulgidae								
<i>Caprimulgus europaeus</i> Linnaeus, 1758	Çobanaldatan	T	A.1.2	LC	-	II	-	Esas olarak ağaçlıklı açık arazilerin, kırların kuşudur, fakat kuru ormanlarda, çalılıklarda,bozkırda da görülür.
Scolopacidae								
<i>Gallinago gallinago</i> (Linnaeus, 1758)	Suçulluğu	KZ	B.3.1	LC	-	III	II	Tatlı veya tuzlu bataklık veya zengin bitki örtülü, göller ve nehirler, ıslak saman alanları, bataklık çayırları ve çimenlik ya da bataklık kenarları ile açık ve bataklık tundra ve orman içinde yayılış gösterir.
<i>Scolopax rusticola</i> Linnaeus, 1758	Çulluk	KZ	B.3	LC	-	III	II	Ormanlarda ağaç altlarındaki çalılıklarda ve kuru yaprak aralarında bulunur.
Columbidae								
<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	Kaya güvercini	Y	A.5	LC	-	III	II	Kırlarda, tarlalarda ve kayalıklarda yaşar. Kaya kovuklarında yuvalanır.
<i>Columba oenas</i> Linnaeus, 1758	Gökçe güvercin	Y	A.3.1	LC	-	III	I	Yaşlı ormanlar ve açık alanlarda bulunur.
<i>Columba palumbus</i> Linnaeus, 1758	Tahtalı	KZ	A.4	LC	-	-	II	Dağlık alanlarda bol tohum yıllarında kayın ve meşe ormanlarında görülür.
<i>Spilopelia senegalensis</i> (Linnaeus, 1766)	Küçük kumru	Y	A.4	LC	-	III	I	Şehir kuşudur.
<i>Streptopelia decaocto</i> Frivaldszky, 1838	Kumru	Y	A.5	LC	-	III	I	Aslında bir kır kuşudur. İnsan yerleşimlerine sonradan uyum sağlamıştır.
<i>Streptopelia turtur</i> (Linnaeus, 1758)	Üveyik	YZ	A.3.1	LC	-	III	II	Orman kenarları, ağaçlıklı açık arazi, tarım alanları, verimli ovalar en sevdiği alanlardır.
Alcedinidae								
<i>Alcedo atthis</i> (Linnaeus, 1758)	Yalıçapkını	Y	A.2	LC	-	II	-	Tatlı su kenarlarında ürer.lagünler ve deniz kıyısında da bulunur.
Coraciidae								
<i>Coracias garrulus</i> Linnaeus, 1758	Gökkuzgun	T	A.2	NT	-	II	-	Seyrek ormanlar, ağaçlı yada çalılıkaçık araziler ve orman kenarlarında yaşar.
Meropidae								
<i>Merops apiaster</i> Linnaeus, 1758	Arıkuşu	T	A.3.1	LC	-	II	-	Sıcak iklimleri seven arıkuşları özellikle beslenmesi için gerekli uçan böcekleri kolay bulabileceği sulak alanların yakınlarında, kum ve killi toprak duvarlarına küçük delikler açarak koloniler kurarlar.
Cuculidae								
<i>Cuculus canorus</i> Linnaeus, 1758	Guguk	YZ	A.2	LC	-	III	-	Kırlar, bozkırlar, ormanlar, park ve bahçeler, tundra ve turbalıklar, fundalıklar, bataklıklar ve kumullar belli başlı yaşam alanlarıdır.
Falconidae								
<i>Falco subbuteo</i> Linnaeus, 1758	Delice doğan	Y	A.3.1	LC	II	II	-	Ormanların bittiği ağaçlı açık arazilerde, otlak alanlarda, bulunur.
<i>Falco tinnunculus</i> Linnaeus, 1758	Kerkenez	Y	A.2	LC	II	II	-	Dağlar, vadiler, orman kenarları, bozkırlar, tarım alanları, deniz kıyıları hatta şehirlerde görülebilir.

Bilimsel Adı	Türkçe Adı	Statü	RDB	IUCN	CITES	BERN	MAKK	Habitatı
Phasianidae								
<i>Alectoris chukar</i> (Gray, 1830)	Kıvılcık keklik	Y	A.2	LC	-	III	II	Çok yağış almayan, yarı kurak ve kurak bölgelerde, çalı ve otlarla kaplı yamaçlarda, vadilerde ve yüksek tepelerdeki ekili alanlar ve bağların çevresindeki kayalık, taşlı arazilerde sürüler halinde yaşarlar.
<i>Coturnix coturnix</i> (Linnaeus, 1758)	Bıldırcın	T	A.3	LC	-	III	II	Tarım alanları, çayırlar, bozkır ve yarı çöllerde bulunur.
<i>Lyrurus mlokosiewiczii</i> (Taczanowski, 1875)	Dağhorozu	Y	A.1.2	NT	-	III	-	Dağlık alan kuşudur.
<i>Tetraogallus caspius</i> (Gmelin, 1784)	Urkeklik	Y	A.1.2	LC	I	III	-	Dağların yüksek kayalıklarında, orman sınırı üzerinde, 1800-4000 m. arasındaki yükseklikte, genellikle 2400 m. seviyelerinde yaşarlar.
Alaudidae								
<i>Calandrella rufescens</i> (Vieillot, 1820)	Çorak toygarı	Y	A.3	LC	-	II	-	Taşlık, çıplak, kuru, açık araziler, tercihen kurak topraklar, tuzlu alanlarda yaşar. Çoğu kez bataklıkların kuru kenarlarında bulunur.
<i>Galerida cristata</i> (Linnaeus, 1758)	Tepeli toygar	Y	A.3	LC	-	III	I	Daha çok açık, ağaçsız kuru bölgelerde, tarlalarda görülmektedir.
<i>Lullula arborea</i> (Linnaeus, 1758)	Orman toygarı	KZ	A.3	LC	-	III	I	Seyrek ağaçlı araziler, orman kenarları, meralar, tarımsal araziler ve yaylalarda bulunur.
<i>Melanocorypha bimaculata</i> (Ménétries, 1832)	Küçük boğmaklı toygar	Y	A.3	LC	-	II	-	Daha yüksek, engebeli ve kurak arazilerde bulunur.
<i>Melanocorypha calandra</i> (Linnaeus, 1766)	Boğmaklı toygar	Y	A.5	LC	-	II	-	Tarhalar, düzlüklerdeki otlaklar, alçak çalılık bozkırlarda ve kurak taşlık arazilerde yaşar.
Cinclididae								
<i>Cinclus cinclus</i> (Linnaeus, 1758)	Derekuşu	Y	A.1.2	LC	-	II	-	Genelde yükseklerde (2500 m'ye kadar) hızlı akan, temiz, taşlı dağ derelerinde yaşar. Kışın aşağılara iner.
Corvidae								
<i>Corvus corone</i> Linnaeus, 1758	Leş kargası	Y	A.5	LC	-	-	II	Ağaçlıklı tarım alanlarında, bahçelerde, parklarda, orman kenarlarında, bataklık ve sazlıklar civarında, dağlık yerlerde yaşar.
<i>Corvus monedula</i> Linnaeus, 1758	Küçük karga	Y	A.5	LC	-	-	II	Yerleşme yerleri civarında ve içinde, park ve bahçelerde, tarlalarda, kayalıkta, harabelerde yaşar.
<i>Garrulus glandarius</i> (Linnaeus, 1758)	Alakarga	Y	A.3.1	LC	-	-	II	Ormanlar, meyve ve zeytin bahçeleri, büyük parklar, bahçeler ve bazan da şehir parklarında yaşarlar ve ürerler.
<i>Pica pica</i> (Linnaeus, 1758)	Saksağan	Y	A.5	LC	-	-	II	Tarım alanları ile seyrek ağaçlı alanlar ve çalılıklarda yaşar.
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> (Linnaeus, 1758)	Kırmızıgagalı dağ kargası	Y	A.3	LC	-	II	-	Deniz kıyıları ya da dağlardaki sarp ve engebeli yarlarda yaşar, kaya oyukları ya da mağaralarda yuva yapar.
Emberizidae								
<i>Emberiza hortulana</i> Linnaeus, 1758	Kirazkuşu	YZ	A.3	LC	-	III	I	Dağ, bozkır, sarp kayalık, tarımsal arazi ve alçak fundalıklarda bulunurlar.
<i>Emberiza melanocephala</i> Scopoli, 1769	Karabaşlı çinte	YZ	A.4	LC	-	II	-	Tarhalar, bozkırlar, çalılıklar, bahçeler ve makide yaşar.
Fringillidae								
<i>Carduelis carduelis</i> (Linnaeus, 1758)	Saka	Y	A.3.1	LC	-	II	-	Otsu bitkilerin zengin olduğu ağaçlık alanlar, bozkırlar, orman açıklıkları, fundalıklar, makilikler, Sibirya stepleri, dikenlik açık alanlar, akarsu başları, bahçeler ve köylerde yaşar.
<i>Carpodacus erythrinus</i> (Pallas, 1770)	Çütre	YZ	A.2	LC	-	II	-	Genellikle şehir merkezlerin dışında, yerleşim yerlerin uzaklarında dağ eteklerinde yayılış gösterirler ve genellikle meşe ormanlarının ve akarsuların civarında yaşarlar.
<i>Fringilla coelebs</i> Linnaeus, 1758	İspinoz	Y	A.4	LC	-	III	I	Çeşitli ormanlar, korular ve fundalıklarda barınır ve ürer.
<i>Fringilla montifringilla</i> Linnaeus, 1758	Dağ ispinozu	Y	A.3	LC	-	III	I	Kışın açık alanları ve ormanları tercih eder. Yazın kuzeydeki taygalarda ürer.
<i>Serinus serinus</i> (Linnaeus, 1766)	Küçük iskete	Y	A.3	LC	-	II	-	Yarı açık, alçak boylu vegetasyonlu alanların bölüğü, gevşek ağaç ve çalı gruplarının bulunduğu alanlarda ürer.
Hirundinidae								
<i>Delichon urbicum</i> (Linnaeus, 1758)	Ev kırlangıcı	YZ	A.3	LC	-	II	-	Şehirlerde, köylerde ve açık alanlarda koloniler kurar.

Bilimsel Adı	Türkçe Adı	Statü	RDB	IUCN	CITES	BERN	MAKK	Habitatı
<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	Kır kırlangıcı	YZ	A.5	LC	-	II	-	Kırsal alanlarda, küçük kentlerde, eğilimli alanların civarında ürer. Üreme dönemi dışında sazlık alanda konaklar.
<i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, 1758)	Kum kırlangıcı	YZ	A.5	LC	-	II	-	Çoğunlukla tatlı su çevresindeki açık arazilerde bulunur, yerleşimlerde ve dağlık alanlarda bulunmaz. Koloniler halinde nehirler ve kum ocaklarındaki kum ve çakıl yarılarında yuva yapar; 100 cm. 'e kadar uzanan tüneller kazar, su borusu gibi insan yapılarını da kullanır.
Laniidae								
<i>Lanius collurio</i> Linnaeus, 1758	Kızılsırtlı örümcekkuşu	YZ	A.3	LC	-	II	I	Çalılık açık arazileri ve bu tip arazi kenarlarındaki çitlerde tünemeyi sever.
Motacillidae								
<i>Anthus campestris</i> (Linnaeus, 1758)	Kır incirkuşu	YZ	A.2	LC	-	II	-	Taşlık, kurak ve boş arazilerde, yüksek veya sık çalılıkların olduğu bölgelerde, kum ve çakıllıklarda, steplerde bulunurlar.
<i>Anthus spinoletta</i> (Linnaeus, 1758)	Dağ incirkuşu	Y	A.3	LC	-	II	-	İlman yerlerde, hafif tepelik alanlarda ağaç sınırının üzerinde bulunurlar.
<i>Motacilla alba</i> Linnaeus, 1758	Akkuyruksal layan	Y	A.3.1	LC	-	II	-	Genelde su yakınlarını tercih eder; göl, akarsu veya deniz civarında yaşar.
<i>Motacilla cinerea</i> Tunstall, 1771	Dağ kuyruksalla yanı	KZ	A.2	LC	-	II	-	Yükseklerde hızlı akan dereler, alçak irtifada gölet bentleri ve çağlayanlarda ürer. Kışın su kenarları ve şehirlerde bulunur.
Muscicapidae								
<i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)	Kızılgöğüs	KZ	A.3	LC	-	II	-	Ormanlarda, ağaçlıklarda ve bahçelerde yaşarlar.
<i>Ficedula parva</i> (Bechstein, 1792)	Küçük sinekkapan	T	A.2	LC	-	II	-	Her türlü ağaçlık ormanlık alanlar, parklar ve bahçelerde görülür nemli yaprak döken ormanlarda ürer ve yaşar.
<i>Luscinia megarhynchos</i> (Brehm, 1831)	Bülbül	YZ	A.2	LC	-	II	-	Akdeniz ülkelerinin orman ve bahçelerinde bol rastlanır.
<i>Monticola saxatilis</i> (Linnaeus, 1766)	Taşkızzıllı	YZ	A.1.2	LC	-	II	-	Açık kayalık arazilerde, çoğunlukla dağlarda, nadiren daha alçak bölgelerde görülür.
<i>Oenanthe isabellina</i> (Temminck, 1829)	Boz kuyrukkakan	YZ	A.3	LC	-	II	I	Yumuşak ve nispeten düz hatlı bölgeleri tercih ederler. Gevşek kumlu ve çakıllı araziler boz kuyrukkakanlar için uygun değildir.
<i>Oenanthe oenanthe</i> (Linnaeus, 1758)	Kuyrukkakan	T	A.3	LC	-	II	I	Taşlık, açık ve seyrek bitki örtüsü olan alanlarda yaşar. Yüksek bölgeleri tercih eder.
<i>Phoenicurus ochruros</i> (Gmelin, 1774)	Kara kızılkuşuk	KZ	A.2	LC	-	II	-	Kayalık yamaçlar, yarılar, yayla köyleri ve şehirlerde ürer. Çoğunlukla yüksek irtifada bulunur ancak kış mevsiminde deniz kıyısına kadar iner.
<i>Phoenicurus phoenicurus</i> (Linnaeus, 1758)	Kızılkuşuk	YZ	A.3	LC	-	II	-	Karışık ormanlar, çalılıklar, park ve bahçelerde görülebilirler.
<i>Saxicola torquatus</i> (Linnaeus, 1766)	Taşkuşu	KZ	A.3	LC	-	II	-	Fundalık, bataklıklar, maki, frigana, sulak alanlar, tarım arazileri, kıyı kayalıkları ve tepeleri ya da yukarıdaki gibi çalılar, fundalık ve açık yerlerde yaşamaktadır.
Oriolidae								
<i>Oriolus oriolus</i> (Linnaeus, 1758)	Sarıasma	YZ	A.2	LC	-	II	-	Ormanlarda, bahçe ve parklarda yapraklarını döken yaşlı ağaç tepelerinde yaygın olarak bulunur.
Paridae								
<i>Parus ater</i> Linnaeus, 1758	Çam baştankarası	Y	A.3	LC	-	II	-	Genellikle yerel olarak karışık, nadiren de yaprak döken ormanlar, parklar ve bahçelerde bulunur.
<i>Parus caeruleus</i> Linnaeus, 1758	Mavi baştankara	Y	A.2	LC	-	II	-	Yaprak döken ormanlarda bol olarak, ibrelili ormanlarda daha az sayıda bulunur. Bunların dışında ağaçlıklar, korular, çitler, meyve ve zeytin bahçeleri, palmiyeler, parklar ve bahçelerde bulunur.
<i>Parus major</i> Linnaeus, 1758	Büyük baştankara	Y	A.3.1	LC	-	II	-	Her türlü ağaçlık alanlar, ormanlar, parklar, bahçeler, fundalıklar ve makiliklerde bulunur.
Passeridae								
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Serçe	Y	A.5	LC	-	-	II	Bahçeler, parklar ve tarlaların yaygın, girgin ve gürültücü kuşudur.
<i>Passer montanus</i> (Linnaeus, 1758)	Ağaç serçesi	Y	A.3	LC	-	III	I	Açık tarım arazilerine yakın ağaçlık ve çalılıklarda yaşarlar. Büyük bahçelerde, parklar ve kentsel alanlara yakın yerlerde yaşar.

Bilimsel Adı	Türkçe Adı	Statü	RDB	IUCN	CITES	BERN	MAKK	Habitatı
<i>Petronia petronia</i> (Linnaeus, 1766)	Kaya serçesi	Y	A.3	LC	-	II	-	Kayalıklarda, koyaklarda, taşlı ve kumlu alanlarda, açık ve genellikle bitki örtüsü çalız alanlarda, düzlüklerden dağlara çeşitli yüksekliklerde yaşar.
Reguliidae								
<i>Regulus regulus</i> (Linnaeus, 1758)	Çalılıkşu	KZ	A.1.2	LC	-	II	-	Sık ve ibrelı büyük ormanlarda, kozalaklı ağaçlık alanlarda ve bodur çalılıkalarda bulunur.
Sittidae								
<i>Sitta neumayer</i> Michahelles, 1830	Kaya sıvacı	Y	A.2	LC	-	II	-	Kaya zeminli bölgelerde kayalık vadiler yaşam alanlarını oluşturur. Genellikle 400-2000 metre rakımlar arasındaki kayalıklarda, bu kayaların derin çatlak ve yarıklarında, taş çakıl olan arazilerde rastlanabilir.
Sturnidae								
<i>Sturnus vulgaris</i> Linnaeus, 1758	Sığırcık	KZ	A.5	LC	-	-	I	Seyrek ormanlar, seyrek ağaçlı açık araziler, tarım arazileri, zeytin bahçeleri, parklar, meyve bahçeleri, çiftlikler ve şehir merkezlerinde görülürler.
Sylviidae								
<i>Cettia cetti</i> (Temminck, 1820)	Kamışbülbülü	Y	A.2	LC	-	II	-	Yoğun çalılık ve kamışların bulunduğu sulak alanlarda yaşarlar. Hızlı akmayan akarsular, göl ve bataklık kıyıları bu tür için en ideal yaşam ve üreme bölgeleridir.
<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1817)	Çıvgın	Y	A.3.1	LC	-	II	-	
<i>Phylloscopus sibilatrix</i> (Bechstein, 1793)	Orman çıvgını	YZ	A.2	LC	-	II	-	Genç ve yaşlı ağaçların birlikte bulunduğu geniş yapraklı yahut karışık ormanlarda ürer. Seyrek orman altı örtüsüne sahip meşe ve özellikle kayın ormanlarını tercih ettiği gözlenmiştir.
<i>Sylvia communis</i> Latham, 1787	Akgerdanlı ötleğen	T	A.3	LC	-	II	-	Açık alan ve tarım arazilerinde yaşayan bu tür, bu arazilerin etrafındaki çalılık ve dikenliklere yuvalanır.
Troglodytidae								
<i>Troglodytes troglodytes</i> (Linnaeus, 1758)	Çitkuşu	Y	A.1.2	LC	-	II	-	Orman, tarım arazileri, bataklıklar, fundalık, park ve bahçelerde bulunur.
Turdidae								
<i>Turdus merula</i> Linnaeus, 1758	Karatavuk	Y	A.3	LC	-	III	II	Parklar, bahçeler, korular da dahil olmak üzere şehir merkezlerinden dağlık bölgelere kadar her bölgede bulunurlar.
<i>Turdus pilaris</i> Linnaeus, 1758	Tarla ardıcı	KZ	B.2	LC	-	III	I	Tarlalar, açık alanlar çalılıklardır, ormanlar ve parklar. Sert kışlarda bahçeleri de ziyaret eder.
Picidae								
<i>Dendrocopos syriacus</i> (Ehrenberg, 1833)	Alaca ağaçkakan	Y	A.2	LC	-	II	-	Ağaç ve fundalıklardan oluşan ormanlarda ve parklarda görülür.
Strigidae								
<i>Athene noctua</i> (Scopoli, 1769)	Kukumav	Y	A.2	LC	II	II	-	Kırsal bölgelerde tarlaların ve bahçelerin yakınlarında yaşar.
<i>Bubo bubo</i> (Linnaeus, 1758)	Puhu	Y	A.1.2	LC	II	II	-	Puhuların çok çeşitli habitat tercihleri vardır. Dağlar, ormanlar ve hatta çölleri bile mesken tutabilirler.

Kaynaklar:

1. Baran, İ., Yılmaz, İ., 1984. Ornitoloji Ders Notları. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, (87):1-323.
2. Bilgin, C.C., 1994. Türkiye Avifaunasının tarihsel gelişimi ve son durum. XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 6-8 Temmuz 1994, Trakya Üniversitesi, Edirne, Zooloji Seksiyonu, 6:259-265.
3. Cox, G.W., 2010. Bird Migration and Global Change. Islandpress, Wahington, Covelo, London, 1-291.
4. Ergene, S., 1945. Türkiye Kuşları. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Monografileri, İstanbul, (4):1-361.
5. Green, I., Moorhouse, N., 1995. A Birdwatchers' Guide to Turkey. Bird Watcher's Guides Prion Ltd., England, 1-122.
6. Kasperek, M., Bilgin, C.C., 1996. Türkiye Kuşları Tür Listesi., 25-88, içinde: Türkiye Omurgallılar Tür Listesi (A. Kence, C.C. Bilgin, eds), Nuru Matbaacılık A.Ş., Ankara, 1-183.
7. Kirwan, G.M., Martins, R.P., Eken, G., Davidson, P., 1998. Checklist of the Birds of Turkey. OSME Sandgrouse Supplement 1, USA, 1-32.
8. Kızıroğlu, İ., 1989. Türkiye Kuşları. Orman Genel Müdürlüğü, Eğitim Dairesi Başkanlığı Yayın ve Tanıtma Şube Müdürlüğü Basım Tesisleri. Ankara, 1-312.
9. Kızıroğlu, İ., 2009. Türkiye Kuşları Cep Kitabı. Ankamat Matbaacılık San. Ltd. Şti., 1-534.
10. Kumerlovee, H., 1962. Zur Kenntnis der Sumpf- und Wasservogelfauna der Türkei. J. Om., Berlin, 105: 307-325.

11. Newton, I., Dale, L., 2001. A comparative analysis of the avifaunas of different zoogeographical regions. Journal of Zoology, 254(2): 207-218.
12. Turan, N., 1990. Türkiye'nin Av ve Yaban Hayvanları / Kuşlar. Orman Genel Müdürlüğü Eğitim Dairesi Başkanlığı Yayın ve Tanıtma Müdürlüğü Matbaası, Ankara, 1-274



Şekil II.2.9.60. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Corvus corax* türü



Şekil II.2.9.61. Proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen *Motacilla cinerea* türü



Şekil II.2.9.62. Proje alanında dağılışı gösterdiği belirlenen *Parus major* türü

d) Memeliler (Mammalia)

Dünyada 5.416 memeli türü yaşamaktadır (Wilson ve Reeder, 2005). Türkiye’de ise memeli takımlarından Eulypotyphla (Kırpiller ve Sivriburunlu fareler), Chiroptera (Yarasalar), Lagomorpha (Yaban tavşanları), Rodentia (Kemiriciler)’dan sonra sırasıyla Carnivora (Etçiller), Perissodactyla (Tektoynaklılar), Artiodactyla (Çifttoynaklılar) ve Cetace (Deniz memelileri)’ye ait yaklaşık 161 tür (Biyolojik Çeşitlilik İzlemem ve Değerlendirme Raporu-2012) mevcuttur. Ancak bugün Türkiye’de Perissodactyla ordosunu temsil eden yabancı tür bulunmamaktadır. Türkiye farklı coğrafik bölgeler itibariyle farklı memeli faunasına sahiptir.

Faaliyet alanı ve etki alanında bulunan ve habitat özelliği nedeniyle bulunması muhtemel 24 tane memeli türünden 5 tanesi Bern Ek-II, 7 tanesi de Bern Ek-III listesinde yer almaktadır. Merkez Av Komisyon Kararlarına (MAK) göre; 1 tür EK-I listesinde ve 4 tür EK-II listesinde bulunmaktadır. IUCN Red List Kategorileri Listesi’ne göre 2 tür “VU” kategorisinde, 2 tür “NT” kategorisinde ve 20 tür “LC” kategorisinde yer almaktadır. Proje alanı ve yakın çevresinde tespit edilen memeli faunasında endemik bir tür bulunmamaktadır. Proje alanı ve yakın çevresinde saptanan memeli türleri Tablo II.2.9.9’da verilmiştir.

Tablo II.2.9.9. Proje Alanı ve Yakın Çevresinde Bulunan ve Bulunması Muhtemel Mammalia (Memeli) Türleri ve Korunma Durumları

Bilimsel Adı	Türkçe Adı	IUCN	CITES	BERN	MAKK	Habitatı
Canidae						
<i>Canis aureus</i> Linnaeus, 1758	Çakal	LC	III	-	II	Sık ormanlık ve çalılarda
<i>Vulpes vulpes</i> (Linnaeus, 1758)	Kızıl Tilki	LC	-	-	II	Özellikle ormanlarda, kırlarda, tarlalarda
Mustelidae						
<i>Lutra lutra</i> (Linnaeus, 1758)	Su samuru	NT	I	II	-	Avrasya ve Kuzey Afrika’da ağaçlı su kenarlarında
<i>Martes foina</i> (Erleben, 1777)	Kaya Sansarı	LC	-	III	II	Yarıntılı, kesik arazili dağ ve ormanda ve daha çok ormanların kenarlarında

Bilimsel Adı	Türkçe Adı	IUCN	CITES	BERN	MAKK	Habitatı
<i>Meles meles</i> (Linnaeus, 1758)	Porsuk	LC	-	III	I	Ormanlık sahalar, tarım alanları, açık alanlar ve boş araziler, dağların kayalık ve çalılık yerlerinde
<i>Vormela peregusna</i> (Güldenstädt, 1770)	Alaca Sansar	VU	-	II	-	Yerleşim alanları yakınlarındaki bahçelerde, yarı kurak alanlarda ve su kenarlarında
Ursidae						
<i>Ursus arctos</i> Linnaeus, 1758	Bozayı	LC	I/II	II	-	Orman açıklıkları, alpin taşlık ve kayalık alanlar
Bovidae						
<i>Capra aegagrus</i> Erxleben, 1777	Yabankeçisi	VU	III	II	-	1500 m veya daha yüksek kayalık sarp yerlerde, mağaralar ve sık ağaçlıkların bulunduğu alanlarda bodur çalılar ve otlarla kaplı kayalık dağlarda
<i>Rupicapra rupicapra</i> (Linnaeus, 1758)	Çengelboynuzlu Dağkeçisi	LC	-	III	-	Genellikle alpin çayırlıklara ve buraya yakın olan tehlike anında kaçabilecekleri sarp kayalıklarda
Cervidae						
<i>Capreolus capreolus</i> (Linnaeus, 1758)	Karaca	LC	-	III	-	1500 m veya daha yüksek kayalık sarp yerlerde, mağaralar ve sık ağaçlıkların bulunduğu alanlarda bodur çalılar ve otlarla kaplı kayalık dağlarda
Suidae						
<i>Sus scrofa</i> Linnaeus, 1758	Yabandomuzu	LC	-	III	II	Genellikle nemli ormanlarda fundalıklarda ve çalıklarda
Rhinolophidae						
<i>Rhinolophus euryale</i> Blasius, 1853	Akdeniz nalburunlu yarasa	NT	-	-	-	Tabii ve suni mağaralarda, inlerde ve diğer yeraltı alanlarında; harabelerde ve kaya çatlaklarında
Vespertilionidae						
<i>Myotis nattereri</i> (Kuhl, 1817)	Saçaklı yarasa	LC	-	-	-	Mağaraların yanısıra, tarihi mekanlarda
<i>Pipistrellus nathusii</i> (Keyserling & Blasius, 1839)	Sert derili yarasa	LC	-	-	-	Mağara, kale duvarı, çatı arası, ağaç kavukları ve kabuğu gibi yerlerde
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	Bayağı cüce yarasa	LC	-	-	-	Su bakımından zengin ormanlık, tarım, yarı çöl ve kentsel alanlarda
Erinaceidae						
<i>Erinaceus concolor</i> Martin, 1837	Kirpi	LC	-	-	-	Çalılık ormanlardan, büyük park ve bahçelere kadar pek çok yerde
Talpidae						
<i>Talpa caucasica</i> Satunin, 1908	Kafkas Köstebeği	LC	-	-	-	Toprak yüzeyi nemli olan bölgelerde
Cricetidae						
<i>Chionomys gud</i> (Satunin, 1909)	Kafkas Karfaresi	LC	-	-	-	Dağların ortalama 500 ve 3000 m arasındaki yüksekliklerde
<i>Chionomys nivalis</i> (Martins, 1842)	Kar Faresi	LC	-	-	-	Açık kayalık alanlarda, tipik olarak ağaç sınırının üzerinde
<i>Microtus majori</i> Thomas, 1906	Kısakulaklı Kırfaresi	LC	-	-	-	Tarım alanlarında, çayırlarda ve ormanlık alanlarda
<i>Myodes glareolus</i> (Schreber, 1780)	Kırmızıırtlı Fare	LC	-	-	-	Ağaçlık ve ormanlık alanların sık bitki örtülü kısımlarında
Gliridae						
<i>Dryomys nitedula</i> (Pallas, 1778)	Hasancık	LC	-	III	-	Kavak gibi ağaçlarda
<i>Muscardinus avellanarius</i> (Linnaeus, 1758)	Fındık Faresi	LC	-	III	-	Nemli, odun döküntüsü bol, geniş yapraklı ormanlarda, sık çalılıklarda, genellikle fındık bitkisinin ve böğürtlen gibi küçük çalı meyvelerinin yaygın olduğu bölgelerde
Sciuridae						
<i>Sciurus anomalus</i> Gmelin, 1778	Sincap	LC	-	II	-	2000 metre yüksekliğe kadar olan ormanlık ve ağaçlık alanlarda

Kaynaklar

1. Albayrak, İ., 1982. Doğu Anadolu Yarasaaları (Mammalia: Chiroptera) ve Yayılışları. A.Ü. Fen Fakültesi Zooloji Dalı. 128 s. Ankara
2. Arnett, E.B., 2006. A preliminary evaluation on the use of dogstorecover bat fatalities at wind-energy facilities. Wildlife Society Bulletin, v. 34, p. 1440–1445.
3. Arnett, E.B., Brown, W.K., Erickson, W.P., Fiedler, J.K., Hamilton, B.L., Henry, T.H., Jain, A., Johnson, G.D., Kerns, J., Koford, R.R., Nicholson, C.P., O'Connell, T.J., Piorkowski, M.D., and Tankersley, R.D., Jr., 2008. Patterns of bat fatalities at wind-energy facilities in North America: Journal of Wildlife Management, v. 72, p. 61–78.
4. Baerwald, E.F., and Barclay, R.M.R., 2009. Geographic variation in activity and fatality of migratory bats at wind-energy facilities. Journal of Mammalogy, v. 90, p. 1341–1349.
5. Baerwald, E.F., Edworthy, J., Holder, M., and Barclay, R.M.R., 2009. A large-scale mitigation experiment to reduce bat fatalities at wind-energy facilities. Journal of Wildlife Management, v. 73, p. 1077–1081.

6. Council of Europe, 2002. Appendices to the Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Secretariat Memorandum prepared by the Directorate of Environment and Local Authorities. Strasbourg, 26 pp.
 7. Cryan, P.M., 2011. Wind turbines as landscape impediments to the migratory connectivity of bats. *Environmental Law*, v. 41, p. 355–370.
 8. Demirsoy, A., 2003. Türkiye Memelileri (Monografi). METEKSAN Yayınları, 292 s, Ankara, 1998.
 9. Kıvanç, E., 1988. Türkiye Spalax'larının Coğrafik Varyasyonları. A.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü.
 10. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Merkez Av Komisyonu 2014-2015 Dönemi Av Sezonu Kararları.
- Yiğit, N., Kuran, E., Sözen, M., Karataş, A., 2006. The Rodents of Turkey (Editor: Ali Demirsoy; authors:). METEKSAN Yayınları, 80 s, İngilizce, Ankara



Şekil II.2.9.63. Proje alanında dağılışı gösterdiği belirlenen *Erinaceus concolor* türü



Şekil II.2.9.64. Proje alanında dağılışı gösterdiği belirlenen *Vulpes vulpes* türüne dair dışkı

II.2.10. Koruma alanları (Milli Parklar, Tabiat Parkları, Sulak Alanlar, Tabiat Anıtları, Tabiatı Koruma Alanları, Yaban Hayatı Koruma Alanları, Biyogenetik Rezerv Alanları, Biyosfer Rezervleri, Doğal Sit ve Anıtlar, Tarihi, Kültürel Sitler, Özel Çevre Koruma Bölgeleri, Özel Çevre Koruma Alanları, Turizm Alan ve Merkezleri, Mera Kanunu kapsamındaki alanlar),

Korunan alan kavramı konusunda dünyadaki en etkin kurumların başında gelen Dünya Doğayı Koruma Birliği (IUCN) karışıklığı gidermek için üzerinde anlaşma sağlanmış küresel bir tanım geliştirmiştir.

IUCN 1994 yılı tanımına göre korunan alan: Özellikle biyolojik çeşitliliğin, doğal ve bununla ilişkili kültürel kaynakların devamlılığının sağlanmasına ve korunmasına hizmet eden, yasal veya diğer etkili yollarla yönetimi gerçekleştirilen karasal ve/veya denizel alanlardır.

IUCN 2008 yılında güncellenen tanıma göre korunan alan: Doğanın ve ilişkili ekosistem servisleri / hizmetleri ve kültürel değerlerin uzun vadeli korunması amacıyla açıkça tanımlanmış coğrafi sınırları olan, tanınmış, adanmışlık içeren ve yasal veya diğer etkin yöntemlerle yönetilen alanlardır.

Yapılan çalışmalar ve dünyadaki koruma deneyimleri gösteriyor ki korunan alanların ekonomik, ekolojik, kültürel ve sosyal birçok faydası bulunmaktadır.

1-Yaşam alanları tehdit altında olan bitki ve hayvan türlerine güvenli sığınaktırlar. IUCN kırmızı listesindeki türlerin %80'i korunan alanlar içerisinde.

2- Birçok ana besin kaynağına (bitkiler, balıklar ve tıbbi bitkiler) ev sahipliği yapan yaşam alanlarını korurlar ve desteklerler.

3- Kültürel, mimari ve geleneksel yaşamların korunmasına katkı sağlarlar.

4- İçme suyu kaynağıdır. Yapılan son çalışmalar dünyanın 105 büyük şehrinden (New York, Pekin, Los Angeles, İstanbul, vs.) 33'ünün içme suyu kaynaklarını korunan alanlardan sağladığını göstermektedir. Peru'da yaklaşık 2,7 milyon kişi 16 korunan alandan gelen suyu kullanmaktadır. Bunun yıllık değeri 81 milyon Amerikan Dolarıdır. Yeni Zelanda Te Papanul Koruma Parkı'ndaki (22.000 ha) çayırıkların sağladığı su yönetimi / dengeleme hizmetlerinin bedeli 95 milyon Amerikan doları olarak hesaplanmıştır.

5- Ekonomik destek ve iş olanağı sağlayarak yoksullukla mücadelede en önemli araçlardan biridir. Son yıllarda, korunan alanlar içinde ve çevresinde yaşayan yöre halkına birçok farklı sektörlerde ekonomik olanaklar sunarak yoksullukla mücadelede önemli araçlardan biri olmuşlardır. Örneğin, Guatemala'daki Maya Biyosfer Rezervi'nin yıllık geliri 47 milyon Amerikan dolarıdır ve 7.000 kişiye iş olanağı sağlamaktadır. Türkiye'de milli parklarda uygulanan alan kılavuzluğu uygulamaları buna güzel bir örnektir.

6-Fırtına, taşkın ve kuraklığa karşı engel ve tampon bölgeler oluşturarak doğal felaketlerin etkilerini azaltırlar.

7-Sürdürülebilir kalkınmanın en başarılı örneklerinin uygulandığı örnek yerlerdir.

8-Katılımcı karar verme ve yönetim anlayışıyla en iyi yönetim modellerini ve örneklerini sunarlar.

9-Dinlenme olanakları sunan yerlerdir. Korunan alanlar, size doğayla baş başa olacağız ya da spor yapacağınız birçok olasılık sunar.

10-Çatışmaların çözümünde önemli araçlardır. Özellikle geçmişten gelen çatışmalar birçok korunan alanın yönetimi için unutulmuştur. Sınır ötesi korunan alanlar, barış için parklar, vb.

Türkiye, tarihi ve sosyal açılarından olduğu gibi biyolojik çeşitlilik açısından da bir köprü ve kavşak noktası olarak yeryüzündeki 37 ayrı bitki coğrafyası bölgesinden üçünün (Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan) kesiştiği coğrafya olması nedeniyle zengin bir biyolojik çeşitliliğe sahiptir. Ayrıca dünyada acil koruma altına alınması gereken biyolojik çeşitlilik açısından zengin 34 sıcak noktadan üçü de (Kafkasya, Akdeniz, İran-Anadolu) Türkiye'de bulunmaktadır. Bu özelliği ile Türkiye, Çin ve Güney Afrika ile birlikte, sınırları içinde üç sıcak nokta barındıran üç ülkeden biri olup, endemik türleri ile kendi kuşağında biyolojik çeşitlilik açısından en önemli ülkelerden biridir.

Ülkemizin ev sahipliği yaptığı biyolojik çeşitlilik değerleri farklı koruma alanı statüleri ve farklı kanunlarla koruma altındadır. Bu koruma statülerinin bir kısmı ulusal mevzuata göre, bir kısmı da uluslar arası sözleşmelere dayanarak oluşturulmuştur.

Doğa Koruma Milli Parklar Genel Müdürlüğünce 2012 yılı içerisinde "Türkiye'nin Korunan Alanları Bilgi Sistemi" Projesi kapsamında gerçekleştirilen çalışmayla ülkemizin karasal korunan alan büyüklüğü 5 milyon 647 bin 568 hektar olarak tespit edilmiştir. Bu alanın ülke yüzölçümüne oranı % 7,24'tür. Bu durumda Türkiye'nin karasal alanlarının % 7,24'ünün resmi koruma altında olduğunu söylenebilir.

Ülkemizde yasal mevzuatla korunan alanlar; Milli Parklar, Tabiatı Koruma Alanları, Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları, Yaban Hayvanı Yerleştirme Sahaları, Tabiat Parkları, Tabiat Anıtları, Ramsar Alanları ve Özel Çevre Koruma Bölgeleri'dir. Ülkemizde yasal mevzuatla korunmayan ancak sivil toplum kuruluşları ve doğa koruma stratejisi olan derneklerin çalışmaları sonucu belirlenmiş Önemli Bitki Alanları (ÖBA), Önemli Kuş Alanları (ÖKA), Önemli Doğa Alanları (ÖDA) vb. önemli alanlar bulunmaktadır. İş bu raporda yasal mevzuatla korunan alanlar ile birlikte yasal mevzuatla korunmayan ancak barındırdığı türler açısından önemli olan alanlarda (ÖBA, ÖKA, ÖDA, vb.) değerlendirilmiş ve "Doğa Koruma" adına tamamlayıcı bir çalışma yapılmıştır.

Proje kapsamında belirlenen inceleme alanı yasal mevzuatla korunan alanlardan olan Karagöl-Sahara Milli Parkı'nın bir kısmını kapsamaktadır. Fakat proje alanı yasal mevzuatla korunan alanlar olan Milli Park, Tabiatı Koruma Alanı, Yaban Hayatı Geliştirme Sahası, Yaban Hayvanı Yerleştirme Sahası, Tabiat Parkı, Tabiat Anıtı, Tabiat Koruma Alanları, Ramsar Alanı ve Özel Çevre Koruma Bölgesi içerisinde bulunmamaktadır. Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Korunan Alanlar Google Earth Uygulaması'na göre proje alanına en yakın korunan alanlar Şekil II.2.10.1'de gösterilmiş ve proje alanının korunan alanlara olan kuş uçuşu mesafeleri Tablo II.2.10.1'de özetlenmiştir.

Tablo II.2.10.1. Artvin ilinde bulunan korunan alanlar ve proje alanına olan uzaklıkları

Korunan Alan	Proje alanına olan uzaklığı*
Hatila Vadisi Milli Parkı	23,14 km
Karagöl – Sahara Milli Parkı	14,16 km
Çamburnu Tabiat Koruma Alanı	60,00 km
Camili-Efeler Ormanı Tabiat Koruma Alanı	22,04 km
Camili-Gorgit Tabiat Koruma Alanı	22,36 km
Artvin Yusufeli Çoruh Vadisi Yaban Hayatı Geliştirme Sahası	41,93 km
Posof Yaban Hayatı Geliştirme Sahası	21,47 km
Karagöl Tabiat Parkı	24,88 km
Altıparmak Tabiat Parkı	57,35 km
Kamilet Doğu Kayını Tabiat Anıtı	36,02 km
Melodere Doğu Ladini Tabiat Anıtı	29,08 km

*uzaklıklar kuş uçuşu uzaklıklarıdır

Proje alanı yasal mevzuatla korunmayan alanlardan olan Yalnızçam Dağları, Karcıl Dağları ve Çoruh Vadisi Önemli Doğa Alanları (ÖDA) ve Önemli Kuş Alanları (ÖKA) içerisinde bulunmaktadır.

Sulak Alanlar

Ülkemiz sulak alanlar açısından Avrupa ve Ortadoğu ülkelerine göre zengin sayılabilecek bir konumdadır. Bu zenginliğini korumak için Türkiye ilk adım olarak Ramsar Sözleşmesi'ne taraf olmuş ve uluslararası arenadaki yerini almıştır.

Ülkemizde sulak alanların korunmasını öngören doğrudan tek yasal düzenleme 2002 yılında yayımlanan ve 2005 yılında ve 2010 yılında revize edilen "Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği"dir. Yönetmeliğe göre, ilgili tüm kesimlerin sulak alanların korunması konusunda katkı ve destek verme sorumluluğu bulunmaktadır. Bunun yanında Türkiye, Ulusal Sulak Alan Stratejisi'ni hazırlayan dünyadaki nadir ülkelerden biridir.

Ülkemizde sulak alanların korunmasını öngören mevzuat aşağıda belirtilen hukuki düzenlemeler çerçevesinde temellendirilmiştir.

RAMSAR Sözleşmesi

4856 Sayılı Çevre ve Orman Bakanlığı'nın Kuruluş ve Teşkilatına Dair Kanun

4915 Sayılı Kara Avcılığı Kanunu

2872 sayılı Çevre Kanunu (5491 sayılı Kanunla değişik)

Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği

1993/1 Başbakanlık Genelgesi

2. Sulak Alanlar Tebliği (05.04.1995 tarih ve 22249 sayılı Resmi Gazete)

3. Sulak Alanlar Tebliği (15.04.1998 tarih ve 23314 sayılı Resmi Gazete)

5. Sulak Alanlar Tebliği (20.06.2009 tarih ve 27264 sayılı Resmi Gazete)

6. Sulak Alanlar Tebliği (31.01.2013 tarih ve 28545 sayılı Resmi Gazete)

Yönetmeliğe göre sulak alan tanımı; Sulak Alan: (Değişiklik: 04.04.2014 / 28962 R.G.) Tabii veya suni, devamlı veya geçici, suları durgun veya akıntılı, tatlı, acı veya tuzlu, denizlerin gelgit hareketlerinin çekilme devresinde altı metreyi geçmeyen derinlikleri kapsayan, başta su kuşları olmak üzere canlıların yaşama ortamı olarak önem taşıyan bütün sular, bataklık, sazlık ve turbiyeler ile bu alanların kıyı kenar çizgisinden itibaren kara tarafına doğru ekolojik açıdan sulak alan kalan yerleridir.

Bu kapsamda Artvin ili sınırları içerisinde sulak alan bulunmamaktadır.



Şekil II.2.10.1. Proje Alanı Çevresinde Yer Alan Korunan Alanların Görüntüsü

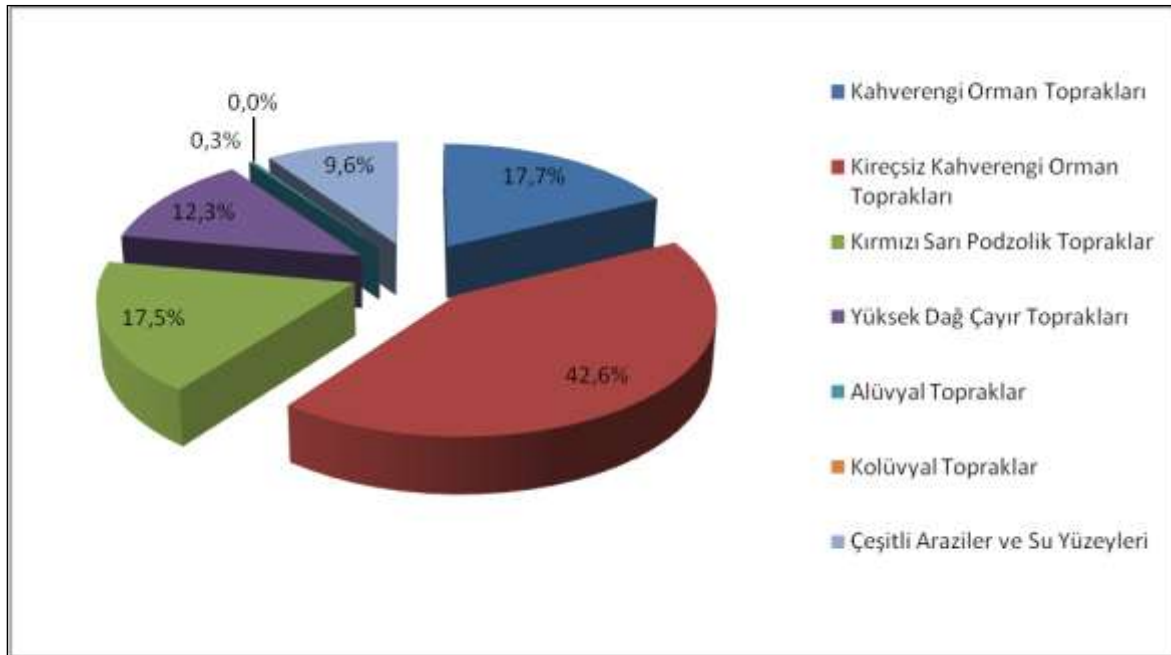
II.2.11. Toprak özellikleri ve kullanım durumu (toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri, toprağın mevcut kullanımı, arazi kullanım kabiliyeti, sınıflaması, taşıma kapasitesi; erozyon; doğal bitki örtüsü olarak kullanılan mera, çayır vb. alanlar),

Berta Enerji Grubu HES Projesi'nin sınırları içerisinde yer aldığı Artvin ili toprakları altı grupta toplanmaktadır. Bunlar, kahverengi ve kireçsiz kahverengi orman toprağı, kırmızı topraklar, sarı podzolik topraklar, yüksek dağ çayır toprakları, alüviyal ve kolüviyal topraklardır. İlide yer alan bu toprak gruplarının yüzölçümleri Tablo II.2.11.1'de, dağılımları ise Şekil II.2.11.1'de sunulmuştur.

Tablo II.2.11.1. Artvin ilinde Yer Alan Büyük Toprak Gruplarının Yüzölçümleri

Toprak Grupları	Yüzölçümü (ha)	Oran (%)
Kahverengi Orman Toprakları	131.263	17,7
Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları	316.980	42,6
Kırmızı Sarı Podzolik Topraklar	91.268	17,5
Yüksek Dağ Çayır Toprakları	130.346	12,3
Alüviyal Topraklar	2.275	0,3
Kolüviyal Topraklar	353	0,0
Çeşitli Araziler ve Su Yüzeyleri	71.159	9,6

Kaynak: (Mülga) Artvin Tarım İl Müdürlüğü.



Şekil II.2.11.1. Artvin ilinde Yer Alan Büyük Toprak Gruplarının Dağılımı

a) Kahverengi Orman Toprakları

Toprak profili içerisinde horizonların dağılımı A-B-C şeklindedir. Bazı durumlarda profil içerisinde B horizonuna rastlanmayabilir. Genellikle A horizonu iyi gelişmiş, koyu kahve renkli ve kırıntılı bir yapıdadır. Horizonlar arasındaki geçiş tedricidir. B horizonu açık kahve renkli, bazen kırmızımsı kahverenginde yuvarlak veya köşeli blok yapıdadır. B horizonunun alt kısımlarında kısmen kireç birikmelerine rastlanabilir. Bu topraklar genel olarak yapraklı ağaçlarında altında gelişir. Toprak tepkimesi hafif asit veya nötr özelliktedir.

b) Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları

Toprak profili içerisinde horizonların dağılımı A-B-C şeklindedir. Bazı durumlarda profil içerisinde B horizonuna rastlanmayabilir. A horizonun gelişimi oldukça iyidir. A horizonu gözenekli ve kırıntılı bir yapıdadır. B horizonundaki gelişim A horizonu kadar belirgin değildir ve zayıf bir gelişim gösterir. Genel olarak bu horizonlarda kil birikimi oldukça azdır veya hiç olmayabilir. Horizonlar arasındaki geçiş tedricidir.

c) Alüviyal Topraklar

Havza içindeki akarsuların taşıyarak mansaba yakın yerde depoladıkları materyal üzerinde oluşan, nadiren A-C horizonlarına sahip genç topraklardır. Mineral bileşimleri akarsu havzasının litolojik bileşimi ile jeolojik periyotlarda yer alan toprak gelişimi sırasındaki taşınma ve birikme dönemlerine bağlı olup, heterojen bir yapıya sahiptir. Alüviyal alanlarda, üst toprak alt toprağa belirsiz olarak geçiş yapar. İnce tekstürlü ve taban suyu yüksek alanlarda düşey yöndeki geçirgenlik oranı az, yüzeyi nemli ve organik maddece zengindir. Kaba tekstürlü topraklar iyi drene olduklarından yüzeyi çabuk kurumaktadır. Toprakların üzerindeki bitki örtüsü mevcut iklime bağlıdır. Buldukları iklime uyabilen her türlü kültür bitkilerinin yetiştirilmesine elverişli üretken topraklardır.

d) Koluviyal Topraklar

Çoğunlukla dik eğimli yamaçların etek kısımlarında veya vadinin mansaba yakın kısımlarında bulunurlar. Yerçekimi, toprak kayması, yüzey akışı ve yan dereler vasıtasıyla taşınarak etek kısımlarda biriken materyaller üzerinde oluşurlar. A-C horizonlarına sahip genç topraklardır. Profil kesiti boyunca, yüzeyel akışın yoğunluğuna ve eğim derecesine göre farklı büyüklükteki parçaları içeren katlara rastlanmaktadır. Bu katlar alüviyal topraklardaki gibi birbirine paralel olmayıp düzensiz dağılımlıdır.

e) Kırmızı Sarı Podzolik Topraklar

Toprak profili boyunca A-B ve C horizonlarına sahip oldukları için zonal topraklar olarak adlandırılırlar. A1 horizonu nispeten ince olup koyu renklidir. Karakteristik özelliği, B horizonunun koyu kırmızıdan-koyu sarıya doğru değişen renkte ve yuvarlak köşeli ve blok yapıda olmasıdır. Renklenmedeki bu değişiklik demirin oksitlenmesi ve hidratlanmasından meydana gelmektedir. Profil içerisinde A2 ve B horizonu arasındaki sınır belirgindir. A horizonundan yıkanarak gelen kil, demir, alüminyum ve organik madde B horizonunda birikir. Profilin alt kısımlarında renk lekelenmeleri ve demir konkresyonlarına rastlanabilir.

f) Yüksek Dağ-Çayır Toprakları

Genel olarak yüksek rakımlarda ve orman sınırının daha yukarı kısımlarındaki sahalarda yer alan bu topraklar, yıl içindeki toprak oluşum süresinin kısa olması sebebiyle profil oluşumu gelişmemiş, çoğu kez A-C horizonlarına sahip olan intrazonal topraklardır. Bu toprak tipinde üst toprak koyu kahverengi veya grimsi kahverenginden siyaha kadar değişmektedir. Çoğunlukla sığ ve taşlı olan bu topraklarda, bazen alt toprak mevcut olup, bunların içinde sarı pas veya gri renkli düzensiz çizgiler veya lekeler bulunmaktadır. Organik madde ayrışması, parçalanması yeter derecede olmadığından, topraklar organik madde yönünden zengindir.

II.2.12. Tarım alanları (tarımsal gelişim proje alanları, özel mahsul plantasyon alanları) sulu ve kuru tarım arazilerinin büyüklüğü, ürün desenleri ve bunların yıllık üretim miktarları, ürünlerin ülke tarımındaki yeri ve ekonomik değeri,

Artvin'de özellikle çay ve fındık ön planda olmak üzere tarımın önemli yeri vardır. Toplam tarım alanlarının yaklaşık %18'inde fındık %13'ünde çay tarımı yapılmaktadır. Özellikle çay sadece bu gölgelerde yetiştiği için çay işletmeleri bulunmakta bu da yöre halkına iş imkanı sağlamaktadır. Artvin'de tarım geleneksel anlamda yapılmakta olup üretilen ürünler aile tüketiminin yanı sıra mahalli pazarlar ve çevre illerin pazarlarına gönderilmektedir.

Tarımsal üretimde tamamen insan gücüne dayalı üretim modeli söz konusudur. Makineli tarım hiç yok denecek kadar azdır. İlde tür ve çeşit bazında oldukça geniş bitkisel üretim potansiyeli mevcuttur. En çok patates, mısır, fasulye, soğan, , çeltik, domates, salatalık, karalahana, kivi, zeytin, kiraz v.b. sebze ve tarım ürünleri yetiştirilmektedir.

2016 yılı TÜİK verilerine göre 30.759,5 ha lık tarım alanının 5.516,2 ha'lık kısmının Tahıllar ve Diğer Bitkisel Ürünlerin Ekilen Alanı, 5.200,7 ha'lık kısmının nadas alanı, 945 ha'lık kısmının sebze bahçeleri, 19.097,6 ha'lık kısmın Meyveler, İçecek ve Baharat Bitkilerinin Alanı olduğu belirtilmiştir. Artvin'de fındık, çay, sebze (patates, domates vs.) ve meyve (kivi, kiraz vs.) tarımı yapılmaktadır. Çay ve fındık tarımının yoğun olarak yapıldığı Arhavi ve Hopa ilçelerinde olup, geriye kalan ilçelerde yok denecek kadar azdır.

Tablo II.2.12.1. Projenin Yerinin Tarımsal Yapısı(2016)

İl/İlçe	Yıl	Toplam Alan(Dekar)	Tahıllar ve Diğer Bitkisel Ürünlerin Ekilen Alanı(Dekar)	Nadas Alanı(Dekar)	Sebze Bahçeleri Alanı(Dekar)	Meyveler, içecek ve baharat bitkilerinin alanı(dekar)	Süs Bitkileri Alanı(Dekar)
Artvin	2016	307.595,00	55.162,00	52.007,00	9.450,00	190.976,00	0
Şavşat	2016	6.588,00	3.108,00	0	372,00	3.108,00	0

Kaynak: TÜİK Verileri

Tablo II.2.12.2. Artvin İli Yetiştirilen Ürünler Bilgisi (2016)

	ÜRÜN ADI	EKİLEN ALAN (DEKAR)	ÜRETİM (TON)
Patates-Kuru Baklagiller-Yenilebilir Kök Ve Yumrular	Fasulye (Kuru)	6,75	1,324
	Patates (Diğer)	11,774	16,941
	Korunga (Yeşil Ot)	4,37	4,179
	Mısır (Hasıl)	4,743	2,835
	Yonca (Yeşil Ot)	8,651	7,993
	Arpa (Diğer)	3,6	443
	Buğday (Diğer)	1,522	173
	Çavdar	25	6
	Mısır (Dane)	13,727	3,059
Diğer Sebzeler (Başka Yerde Sınıflandırılmamış)	Lahana (Beyaz)	130	245
	Lahana (Karayaprak)	1,308	818
	Marul (Kıvrıkcık)	170	100
	Marul (Göbekli)	68	86
	Ispanak	119	242
	Pazı	49	14
	Maydonoz	71	18
Kök Ve Yumru Sebzeler	Soğan (Taze)	227	276
	Soğan (Kuru)	185	370
	Pırasa	15	21
	Turp (Bayır)	13	25
	Turp (Kırmızı)	2	4
Meyvesi İçin Yetiştirilen Sebzeler	Domates (Sofralık)	1,328	5,277
	Domates (Salçalık)	169	601
	Hıyar (Sofralık)	706	2,426
	Hıyar (Turşuluk)	3	9
	Biber (Salçalık, Kapya)	3	10
	Biber (Dolmalık)	177	315
	Biber (Sivri)	226	282
	Patlıcan	327	948
	Kabak (Sakız)	34	69
	Balkabağı	369	667
	Bezelye (Taze)	8	6
	Fasulye (Taze)	3,585	2,69
	Barbunya Fasulye (Taze)	21	12

	ÜRÜN ADI	EKİLEN ALAN (DEKAR)	ÜRETİM (TON)
	Kavun	100	462
	Karpuz	64	223
Çay	Çay (Yaş)	85,772	155,733
Diğer Meyveler-Taş Çekirdekli ve Yumuşak Çekirdekli	Elma (Golden)	42	71
	Elma (Starking)	9	12
	Elma (Amasya)	5	92
	Elma (Diğer)	2,065	2,635
	Armut	521	1,868
	Ayva	47	355
	Yenidünya	0	8
	Muşmula	0	27
	Şeftali (Diğer)	484	385
	Erik	747	1,014
	Kayısı	250	550
	Zerdali	0	36
	Kiraz	712	2,319
	Vişne	0	280
	Kızılcık	0	458
	Çilek	28	39
	Dut	463	1,167
	Nar	0	190
	Trabzon Hurması	45	863
	Yaban Mersini (Mavi Yemiş)	20	9
	Kivi	564	327
	İncir	51	457
	Portakal (Washington)	550	557
	Portakal (Yafa)	30	109
Mandalina (Satsuma)	1,151	1,182	
Limon	40	22	
Greyfurt (Altıntop)	0	3	
Üzüm	Üzüm (Sofralık-Çekirdekli)	1,682	1,128
	Üzüm (Sofralık-Çekirdeksiz)	120	54
Zeytin Ve Diğer Sert Kabuklular	Zeytin (Sofralık)	771	140
	Fındık	86,943	5,022
	Ceviz	7,738	2,128
	Kestane	126	228

Kaynak: TÜİK Verileri

Proje kapsamında yer alan Artvin ilinin yüzölçümü 736.700 hektardır. Mevcut arazinin 399.271 hektarı orman, 400.089 hektarı kültür dışı, 100.225 hektarı çayır-mera ve 64.200 hektarı da tarım arazisidir. İl yüzölçümünün % 9'u tarım arazileri, %15'i de çayır-mera arazilerinden oluşmaktadır (Kaynak: 2016 Yılı Artvin Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü Faaliyet Raporu).

Artvin'de çeşitli tarım uygulaması yapılan arazi 89.659 hektar tutmakta ve %12,1'lik bir oran teşkil etmektedir ki bu oran Hakkâri'den sonra en düşük tarım arazisi oranıdır. Bu arazilerin il yüzölçümünün 56,0'sını teşkil eden 44.486 hektarlık kısmı kuru tarıma ayrılmıştır. Sulanan araziler 16.375 hektar ile %2,2'lik bir orana sahiptir. 8.852 hektar tutan bağ ve bahçeler %1,2'lik bir oran teşkil etmektedir. Çay zeytin ve fındık alanları olarak ilin %2,7'sini oluşturmaktadır.

Tablo II.2.12.3. Artvin İli Arazi Varlığı ve Arazi Kullanma Durumu

Arazi Kullanım Durumu	Alan (Hektar)	%
Orman	439.803	59,1
Çayır-Mera	102.393	13,8
Hali-Arazi	68.871	9,3
Kuru Tarım	44.486	6,0
Fundalık	40.447	5,4

Özel Ürün	19.946	2,7
Sulu Tarım	16.375	2,2
Bağ-Bahçe	8.852	1,2
Yerleşim Alanı	2.376	0,3
Su Yüzeyleri	95	0,0

Proje kapsamında kullanılacak tarım alanlarının tarım dışı amaçla kullanılması için, 19.07.2005 tarih ve 25880 sayılı R.G.'de yayımlanarak yürürlüğe giren 5403 sayılı "Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu" hükümleri gereğince, Artvin Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü ve/veya Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'ndan gerekli izinler alınacaktır.

II.2.13. Orman alanları (ağaç türleri, miktarları, kapladığı alan büyüklükleri, orman kapalılık oranı, ağaç özellikleri, mevcut ve planlanan koruma ve/veya kullanım amaçları, Orman Bölge Müdürlüğü görüşü ile birlikte ÇED İnceleme Değerlendirme Formu), 1/25.000 ölçekli memleket ve meşçere haritası, varsa 1/10.000 ölçekli orman kadastro haritası,

Berta Enerji Grubu HES projesinin sınırları içerisinde yer aldığı Artvin İli, dağlık ve çok engebeli bir arazi yapısına sahiptir. Bu arazi genellikle ormanlarla kaplıdır. İl sınırları içerisinde yer alan orman arazileri, yaklaşık 390.471 ha'lık bir alanı kaplamaktadır ve toplam il yüzölçümünün %54,8'ini oluşturmaktadır. Ormanların %33,6'sı normal koru, %37,3'ü bozuk koru, %1,7'si normal baltalık, %27,4'ü ise bozuk baltalık vasfındadır.

İl sınırları içerisindeki ormanların serveti toplam 41.276.504 m³ olup, bunun 27.820.399 m³'lük kısmı ibrelili, 12.006.054 m³'lük kısmı yapraklı, 1.450.051 m³'lük kısmı ise karışık ormandır. Ayrıca 14.910.423 ster de baltalık orman serveti mevcuttur.

Artvin İli ormanları; ladin, göknar, sarıçam, kayın, meşe, gürgen, kızılğaç, ıhlamur, kestane, akağaç, dişbudak, kayacık, fıstıkçamı, karaağaç, huş, ardıç, şimşir, sandal, takcus (porsuk), orman gülü gibi türlerle kaplıdır. İlide ağaçlandırmaya konu orman alanları ise yaklaşık 153.915 ha'dır.⁽⁶⁾

Ek-1.6'da sunulan 1/25.000 ölçekli Orman Meşçere Haritasına göre proje ünitelerinin bulunduğu alanlarda orman meşçere tipleri aşağıda tablo halinde sunulmuştur.

6 Kaynak: Artvin İli İl Çevre Durum Raporu

Tablo II.2.13.1. 1/25.000 Ölçekli Orman Mesçere Haritasına göre proje ünitelerinin bulunduğu alanlarda orman mesçere tipleri

Ünite/ Kullanım Adı	BÇs (ha)	BÇsM (ha)	BDy (ha)	BL (ha)	BM (ha)	BMDy-T (ha)	BM-E (ha)	BM-T (ha)	Çsbc1 (ha)	Çsbc2 (ha)	Çsc/Ma3 (ha)	Çsc1 (ha)	Çscd2 (ha)	ÇsLb2 (ha)	ÇsLc2 (ha)	ÇsLc3 (ha)	ÇsMab3 (ha)	GnMbc3 (ha)	is (ha)	Lbc3 (ha)	LÇsbc2 (ha)	LÇsMbc3 (ha)	LDybc2 (ha)	LGGncd3 (ha)	LGdybc3 (ha)	LMab3 (ha)	Ma (ha)	Ma3 (ha)	Mab2 (ha)	Mab3 (ha)	MÇsb3 (ha)	MDyb3 (ha)	MGna3 (ha)	MGnab3 (ha)	OT (ha)	Su (ha)	T (ha)	Z (ha)		
Ana Yol	-	0,38	5,15	-	0,82	0,49	-	-	-	0,14	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	-	0,1	-	-	-	0,03	-	1,24	-	-	0,26		
Bağlık Denge Bacası	-	-	-	-	-	-	0,0028	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Bağlık EKO HES	-	-	-	-	-	0,0098	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Bağlık Enerji Tüneli	-	-	-	-	-	-	0,74	0,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,09	
Bağlık Göl Alanı	-	-	8,95	-	-	2,47	-	3,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Bağlık Gövde Yapısı	-	-	-	-	-	0,34	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Bağlık Gövde Yapısı Yolu	-	-	-	-	-	0,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Bağlık HES	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,11	-	-	-	
Bağlık HES Yolu	-	-	-	-	-	-	0,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bağlık Vana	-	-	-	-	-	-	0,0028	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bakım-Onarım	-	-	0,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ünite/ Kullanım Adı	BÇs (ha)	BÇsM (ha)	BDy (ha)	BL (ha)	BM (ha)	BMDy-T (ha)	BM-E (ha)	BM-T (ha)	Çsbc1 (ha)	Çsbc2 (ha)	Çsc/Ma3 (ha)	Çsc1 (ha)	Çscd2 (ha)	ÇsLb2 (ha)	ÇsLc2 (ha)	ÇsLc3 (ha)	ÇsMab3 (ha)	GnMbc3 (ha)	İs (ha)	Lbc3 (ha)	LÇsbc2 (ha)	LÇsMbc3 (ha)	LDybc2 (ha)	LGGncd3 (ha)	LGDiyc3 (ha)	LMab3 (ha)	Ma (ha)	Ma3 (ha)	Mab2 (ha)	Mab3 (ha)	MÇsb3 (ha)	MDyb3 (ha)	MGna3 (ha)	MGnab3 (ha)	OT (ha)	Su (ha)	T (ha)	Z (ha)		
Bayram Denge Bacası	-	-	-	0,0028	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Bayram Denge Bacası Yolu	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,09
Bayram EKO HES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	-	-	0,0018
Bayram Enerji Tüneli	-	-	-	0,35	2,51	-	-	0,54	-	-	-	-	-	0,15	-	0,41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	-	-	0,18	0,03	0,23	-	0,07	0,05	-	-	-	-	1,19
Bayram Göl Alanı	9,33	12,14	160,78	-	49,93	-	-	-	0,48	0,42	-	0,62	-	-	1,95	-	2,92	-	7,79	-	-	-	-	-	-	-	3,86	0,66	2,69	2,8	0,78	-	4,95	5,15	-	27,4	-	-	48,44	
Bayram Gövde Yapısı	-	-	3,92	-	1,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,26	-	-	-	-	-	0,69	-	-	1,11	-	-	1,08	
Bayram HES	-	-	-	-	-	-	-	0,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Bayram HES Yolu	-	-	-	-	-	-	-	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bayram Kuyruk Suyu Kanalı	-	-	-	-	0,76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	0,25	0,09	-	-	-
Bayram Şalt Sahası Yolu	-	-	-	-	-	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,12
Bayram Vana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0028

Ünite/ Kullanım Adı	BÇs (ha)	BÇsM (ha)	BDy (ha)	BL (ha)	BM (ha)	BMDy-T (ha)	BM-E (ha)	BM-T (ha)	Çsbc1 (ha)	Çsbc2 (ha)	Çsc/Ma3 (ha)	Çsc1 (ha)	Çscd2 (ha)	ÇsLb2 (ha)	ÇsLc2 (ha)	ÇsLc3 (ha)	ÇsMab3 (ha)	GnMbc3 (ha)	İs (ha)	Lbc3 (ha)	LÇsbc2 (ha)	LÇsMbc3 (ha)	LDybc2 (ha)	LGGncd3 (ha)	LGDiyc3 (ha)	LMab3 (ha)	Ma (ha)	Ma3 (ha)	Mab2 (ha)	Mab3 (ha)	MÇsb3 (ha)	MDybc3 (ha)	MGna3 (ha)	MGnab3 (ha)	OT (ha)	Su (ha)	T (ha)	Z (ha)			
Bayram Yaklaşım Tüneli - 1	-	-	-	-	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,13		
Bayram Yaklaşım Tüneli - 2	-	-	-	-	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	
Bayram Yaklaşım Tüneli -1 Yolu	-	0,3	0,12	-	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	
Bayram Yaklaşım Tüneli -2 Yolu	-	-	-	-	0,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Bayram Yaklaşım Tüneli Platformu - 1	-	-	-	-	0,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	
Bayram Yol -1	-	-	-	-	0,019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0022
Bayram Yol -2	-	-	-	-	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	-	-	-	-	-	-	0,014	0,0077	-	-	-	-	-	
Bayram Yol -3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Bayram Yol -4	-	-	0,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,13	
Bayram Yol -5	-	-	-	-	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,077	-	-	-	-	-	-	0,17	-	-		
Beton Sant.1-Şantiye-1	-	-	-	-	-	-	1,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,86	-	-	-		

Ünite/ Kullanım Adı	BÇs (ha)	BÇsM (ha)	BDy (ha)	BL (ha)	BM (ha)	BMDy-T (ha)	BM-E (ha)	BM-T (ha)	Çsbc1 (ha)	Çsbc2 (ha)	Çsc/Ma3 (ha)	Çsc1 (ha)	Çscd2 (ha)	ÇsLb2 (ha)	ÇsLc2 (ha)	ÇsLc3 (ha)	ÇsMab3 (ha)	GnMbc3 (ha)	İs (ha)	Lbc3 (ha)	LÇsbc2 (ha)	LÇsMbc3 (ha)	LDybc2 (ha)	LGGncd3 (ha)	LGDiyc3 (ha)	LMab3 (ha)	Ma (ha)	Ma3 (ha)	Mab2 (ha)	Mab3 (ha)	MÇsb3 (ha)	MDyb3 (ha)	MGna3 (ha)	MGnab3 (ha)	OT (ha)	Su (ha)	T (ha)	Z (ha)		
Beton Sant.-2-Şantiye-2	-	-	0,8	-	0,008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Beton Sant.-3-Şantiye-5	-	-	0,62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Beton Sant.-4-Şantiye-9	-	-	0,94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,24	
Beton Sant.-5-Şantiye-10	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Bağlık Cebri Boru	-	-	-	-	-	-	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Bayram Cebri Boru	-	-	-	-	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,022
Meydancık Cebri Boru	-	-	0,059	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,006	
Kırma-Eleme Tesisi-1	-	-	0,84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Kırma-Eleme Tesisi-2	-	-	-	-	0,0003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,96	-	0,04		
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-1	-	-	-	-	-	-	1,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,05	-	-			
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-2	-	-	-	-	3,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,14	

Ünite/ Kullanım Adı	BÇs (ha)	BÇsM (ha)	BDy (ha)	BL (ha)	BM (ha)	BMDy-T (ha)	BM-E (ha)	BM-T (ha)	Çsbc1 (ha)	Çsbc2 (ha)	Çsc/Ma3 (ha)	Çsc1 (ha)	Çscd2 (ha)	ÇsLb2 (ha)	ÇsLc2 (ha)	ÇsLc3 (ha)	ÇsMab3 (ha)	GnMbc3 (ha)	İs (ha)	Lbc3 (ha)	LÇsbc2 (ha)	LÇsMbc3 (ha)	LDybc2 (ha)	LGGncd3 (ha)	LGDiyc3 (ha)	LMab3 (ha)	Ma (ha)	Ma3 (ha)	Mab2 (ha)	Mab3 (ha)	MÇsb3 (ha)	MDyb3 (ha)	MGna3 (ha)	MGnab3 (ha)	OT (ha)	Su (ha)	T (ha)	Z (ha)	
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-3	-	-	0,25	-	-	-	-	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-4	-	-	0,88	-	0,016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,01	-	-	-	
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-5	-	2,43	-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,49
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-6	-	-	-	-	0,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,05	-	-	-	
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-7	-	-	0,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,71	-	-	-	
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-8	-	-	-	-	0,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,15	-	0,94	
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-9	-	-	2,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-10	-	-	1,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08	-	0,23	
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,001	0,02	
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-13	-	-	-	-	0,0003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	0,47	

Ünite/ Kullanım Adı	BÇs (ha)	BÇsM (ha)	BDy (ha)	BL (ha)	BM (ha)	BMDy-T (ha)	BM-E (ha)	BM-T (ha)	Çsbc1 (ha)	Çsbc2 (ha)	Çsc/Ma3 (ha)	Çsc1 (ha)	Çscd2 (ha)	ÇsLb2 (ha)	ÇsLc2 (ha)	ÇsLc3 (ha)	ÇsMab3 (ha)	GnMbc3 (ha)	İs (ha)	Lbc3 (ha)	LÇsbc2 (ha)	LÇsMbc3 (ha)	LDybc2 (ha)	LGGncd3 (ha)	LGDiyc3 (ha)	LMab3 (ha)	Ma (ha)	Ma3 (ha)	Mab2 (ha)	Mab3 (ha)	MÇsb3 (ha)	MDybc3 (ha)	MGna3 (ha)	MGnab3 (ha)	OT (ha)	Su (ha)	T (ha)	Z (ha)		
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-14	-	0,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	-	0,16		
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-16	-	0,001	-	-	0,0001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	-	0,4		
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-17	-	-	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-18	-	-	0,69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-19	-	-	0,87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-20	-	-	1,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-21	-	-	2,47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-22	-	-	0,91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-23	-	0,19	1,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Malzeme Ocağı - 1	-	-	83,96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ünite/ Kullanım Adı	BÇs (ha)	BÇsM (ha)	BDy (ha)	BL (ha)	BM (ha)	BMDy-T (ha)	BM-E (ha)	BM-T (ha)	Çsbc1 (ha)	Çsbc2 (ha)	Çsc/Ma3 (ha)	Çsc1 (ha)	Çscd2 (ha)	ÇsLb2 (ha)	ÇsLc2 (ha)	ÇsLc3 (ha)	ÇsMab3 (ha)	GnMbc3 (ha)	İs (ha)	Lbc3 (ha)	LÇsbc2 (ha)	LÇsMbc3 (ha)	LDybc2 (ha)	LGGncd3 (ha)	LGDiyc3 (ha)	LMab3 (ha)	Ma (ha)	Ma3 (ha)	Mab2 (ha)	Mab3 (ha)	MÇsb3 (ha)	MDyb3 (ha)	MGna3 (ha)	MGnab3 (ha)	OT (ha)	Su (ha)	T (ha)	Z (ha)	
Malzeme Ocağı - 2	-	-	-	-	47,81	-	-	-	0,07	-	-	-	1,34	-	-	-	1,28	-	-	-	1,11	0,04	-	-	-	-	-	0,7	-	6,16	-	-	2,84	2,36	-	-	-	3,32	
Malzeme Ocağı -1 Yolu	-	-	0,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Malzeme Ocağı -2 Yolu	-	-	-	-	0,24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,005	-	-	-	-	-	0,07	-	0,03	-	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Meydancık Denge Bacası	-	-	0,0028	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Meydancık EKO HES	-	-	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Meydancık Enerji Tüneli	0,097	-	1,69	0,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,14	0,14	-	0,08	0,14	-	-	0,04	0,39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,61	
Meydancık Göl Alanı	-	-	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3
Meydancık HES	-	-	0,62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,39
Meydancık HES Yolu	-	-	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Meydancık Regülatörü	-	-	0,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Meydancık Vana	-	-	0,0028	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ünite/ Kullanım Adı	BÇs (ha)	BÇsM (ha)	BDy (ha)	BL (ha)	BM (ha)	BMDy-T (ha)	BM-E (ha)	BM-T (ha)	Çsbc1 (ha)	Çsbc2 (ha)	Çsc/Ma3 (ha)	Çsc1 (ha)	Çscd2 (ha)	ÇsLb2 (ha)	ÇsLc2 (ha)	ÇsLc3 (ha)	ÇsMab3 (ha)	GnMbc3 (ha)	İs (ha)	Lbc3 (ha)	LÇsbc2 (ha)	LÇsMbc3 (ha)	LDybc2 (ha)	LGGncd3 (ha)	LG Dybc3 (ha)	LMab3 (ha)	Ma (ha)	Ma3 (ha)	Mab2 (ha)	Mab3 (ha)	MÇsb3 (ha)	MDyb3 (ha)	MGna3 (ha)	MGnab3 (ha)	OT (ha)	Su (ha)	T (ha)	Z (ha)		
Meydancık Yaklaşım Tüneli - 1	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Meydancık Yaklaşım Tüneli - 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Meydancık Yaklaşım Tüneli - 2 Yolu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,06
Meydancık Yaklaşım Tüneli Platformu - 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,22
Meydancık Yaklaşım Tüneli - Platformu-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,06
Meydancık Yaklaşım Tüneli Platformu - 3	-	-	-	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,039	-	0,069	
Meydancık Yol -1	-	-	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Şalt Sahası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,96
Şantiye-3	-	-	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Şantiye-4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,28
Şantiye-6	-	-	0,23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Ünite/ Kullanım Adı	BÇs (ha)	BÇsM (ha)	BDy (ha)	BL (ha)	BM (ha)	BMDy-T (ha)	BM-E (ha)	BM-T (ha)	Çsbc1 (ha)	Çsbc2 (ha)	Çsc/Ma3 (ha)	Çsc1 (ha)	Çscd2 (ha)	ÇsLb2 (ha)	ÇsLc2 (ha)	ÇsLc3 (ha)	ÇsMab3 (ha)	GnMbc3 (ha)	is (ha)	Lbc3 (ha)	LÇsbc2 (ha)	LÇsMbc3 (ha)	LDybc2 (ha)	LGncd3 (ha)	LGdybc3 (ha)	LMab3 (ha)	Ma (ha)	Ma3 (ha)	Mab2 (ha)	Mab3 (ha)	MÇsb3 (ha)	MDyb3 (ha)	MGna3 (ha)	MGnab3 (ha)	OT (ha)	Su (ha)	T (ha)	Z (ha)		
Şantiye-7	-	-	0,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,044	
Şantiye-8	1,87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tirol İletim Yapısı	-	-	-	-	-	-	-	0,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,007	-	-	-	-	-	-	0,027
Tirol Tipi Regülatör	-	-	-	-	-	-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tirol Tipi Regülatör Yolu	11,297	-	-	-	-	-	-	0,59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	0,046
TOPLAM	23,37	16,301	289,475	0,6228	109,0337	3,4998	3,9356	5,95	0,55	0,56	0,07	0,62	1,34	0,15	1,95	0,41	4,2	0,14	8,26	0,005	1,19	1,207	0,6	1,85	0,7	0,46	4,93	1,39	3,01	9,367	0,81	5,417	8,524	7,7377	6,31	32,22	0,14	62,8608		

Proje kapsamında inşa edilecek iletim tünelleri yer altından geçeceğinden alan kullanımı söz konusu olmayacaktır.

Kaynak: Proje Alanı ve Çevresi 1/25.000 Ölçekli Orman Mescere Haritası (Bkz. Ek-1.6)

Artvin orman Bölge Müdürlüğü, Artvin, Ardanuç ve Şavşat İşletme Müdürlükleri, Ortaköy, Ardanuç, Şavşat, Akdamla, Meydancık ve Tepebaşı İşletme Şeflikleri tarafından hazırlanan Ek-1.6'da yer alan ÇED inceleme değerlendirme formunda proje sahasının yaklaşık 7.565.996,26 m²'si orman sayılan alan, 1.082.267,78 m²'si ise orman sayılmayan alan olarak belirtilmiştir.

Proje kapsamında yer alan orman alanlarının kamulaştırılması söz konusu olmayıp; bu alanlar için 6831 Sayılı Orman Kanunu'nun, 17/3 maddesi gereği "Orman İzni", Artvin Orman Bölge Müdürlüğü'nden alınacaktır.

II.2.14. Hayvancılık ve su ürünleri (türleri, beslenme alanları, yıllık üretim miktarları, bu ürünlerin ülke ekonomisindeki yeri ve değeri),

a) Büyükbaş Hayvancılık

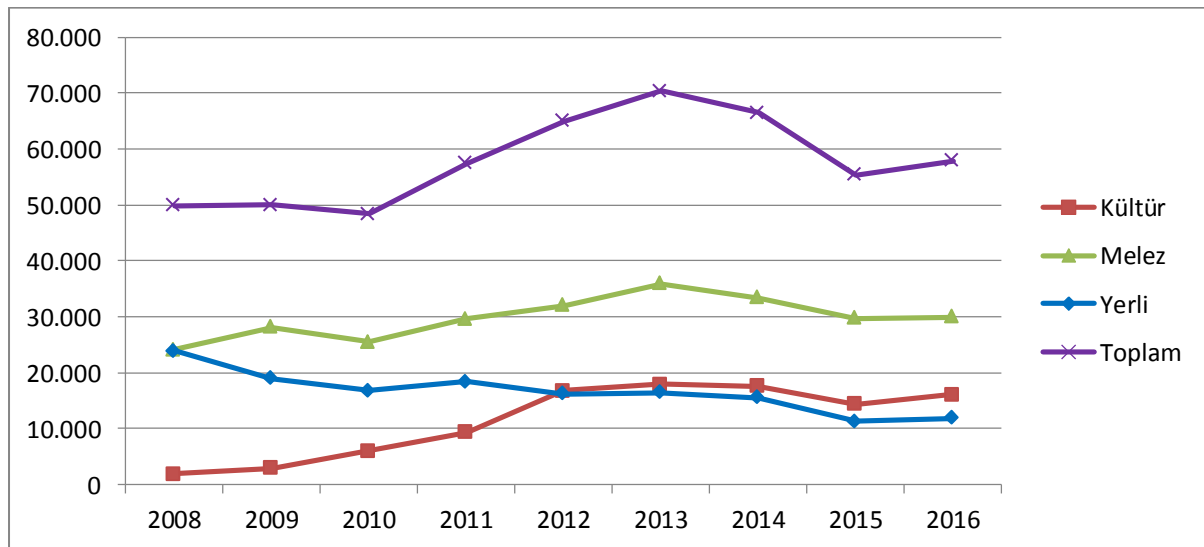
2016 yılı rakamlarına göre Artvin ili büyükbaş hayvan varlığı 55.385'dir. Türkiye genelinde büyükbaş hayvan sayısı ise 14.808.155 olup; bu rakamın sadece %0,37'si Artvin'de yer almaktadır. Artvin ili Türkiye genelinde hayvancılık konusunda büyük bir paya sahip olmamakla beraber; ilin kendi yapısı içerisinde hayvancılığın aile bütçesine katkısı büyüktür. Büyükbaş hayvancılık, aile içi öz tüketim karşılanmakta, bunun için ek bir masraf yapılmasını engellemektedir.

Artvin ilinin büyükbaş hayvan varlığı, 2008-2016 yılları arasında genel olarak bir artış gözlemlenmiştir. 2008 yılında 49.921 olan büyükbaş hayvan sayısı, 2016 yılında 57.839'a yükselmiştir. Artvin ili büyükbaş hayvan sayısının yıllara göre değişimi Tablo II.2.14.1 ve Şekil II.2.14.1'de sunulmuştur.

Tablo II.2.14.1. Artvin ili 2008-2016 Yılları Büyükbaş Hayvan Varlığı

Büyükbaş Hayvanlar	Yıllar								
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Kültür	1.950	2.903	6.080	9.405	16.747	17.943	17.575	14.400	16.077
Melez	24.129	28.083	25.492	29.604	32.005	35.878	33.401	29.729	29.934
Yerli	23.842	19.017	16.769	18.365	16.235	16.503	15.508	11.256	11.828
Toplam	49.921	50.003	48.341	57.374	64.987	70.324	66.484	55.385	57.839

Kaynak: <https://biruni.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul>



Şekil II.2.14.1. Artvin İli Büyükbaş Hayvan Varlığının 2008-2016 Yılları Arasında Değişimi

TÜİK verilerine göre proje alanının sınırları içerisinde yer aldığı Artvin ili'nin Şavşat ilçesinin bulunduğu IV. Alt Bölge'de 2016 yılı içerisinde 1.683 yerli, 5.745 kültür ve 10.365

melez olmak üzere toplam yaklaşık 17.793 adet büyükbaş hayvan bulunmaktadır. BERTA Enerji Grubu HES Projesi alanın yer aldığı alanda ve çevresinde yer alan yerleşim yerlerinde genelde aile içi tüketime yönelik büyükbaş hayvancılık yapılmaktadır.

a) Küçükbaş Hayvancılık

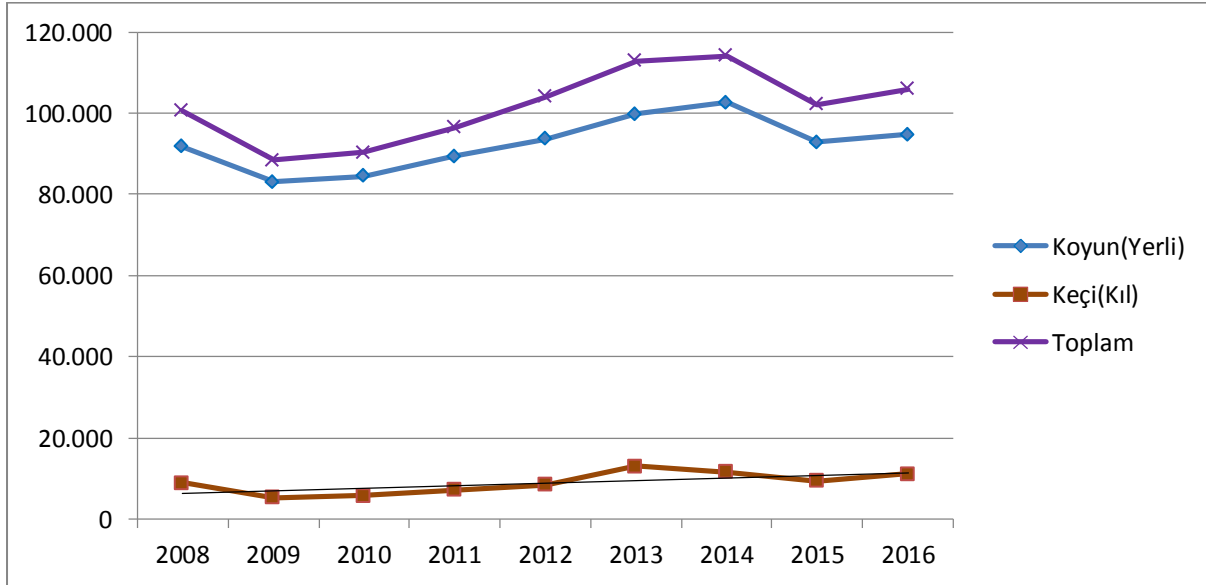
2016 yılı itibarıyla Artvin ilinde yer alan küçükbaş hayvan varlığı 102.194 adettir. Aynı yıl için Türkiye küçükbaş hayvan varlığı toplamı ise 41.329.232 adet olup, Artvin'in bu rakamdaki payı %0,24'tür. İl küçükbaş hayvan varlığının yaklaşık % 90'ı koyunlardan, % 9,16'sı ise keçilerden oluşmaktadır.

Artvin ilinin küçükbaş hayvan varlığı, 2008-2016 yılları arasında genel olarak bir artış gözlemlenmiştir. 2008 yılında 100.634 olan küçükbaş hayvan sayısı, 2016 yılında 105.852'ye yükselmiştir. Artvin ili küçükbaş hayvan sayısının yıllara göre değişimi Tablo II.2.14.2 ve Şekil II.2.14.2'de sunulmuştur.

Tablo II.2.14.2. Artvin ili 2008-2016 Yılları Küçükbaş Hayvan Varlığı

Küçükbaş Hayvanlar	Yıllar								
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Koyun(Yerli)	91.696	82.988	84.521	89.363	93.641	99.844	102.551	92.829	94.756
Keçi(Kıl)	8.938	5.343	5.795	7.164	8.389	13.019	11.531	9.365	11.096
Toplam	100.634	88.331	90.316	96.527	104.042	112.863	114.082	102.194	105.852

Kaynak: <https://biruni.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul>



Şekil II.2.14.2. Artvin İli Küçükbaş Hayvan Varlığının 2008-2016 Yılları Arasında Değişimi

TÜİK resmi web sayfasından alınan verilere göre Artvin İli proje alanının sınırları içerisinde yer aldığı Şavşat ilçesinin bulunduğu IV. Alt Bölge'de 2016 yılı içerisinde 12.600 adet yerli koyun ve 527 adet kıl keçisi olmak üzere toplam 13.127 küçükbaş hayvan bulunmaktadır.

b) Kanatlı Hayvancılık

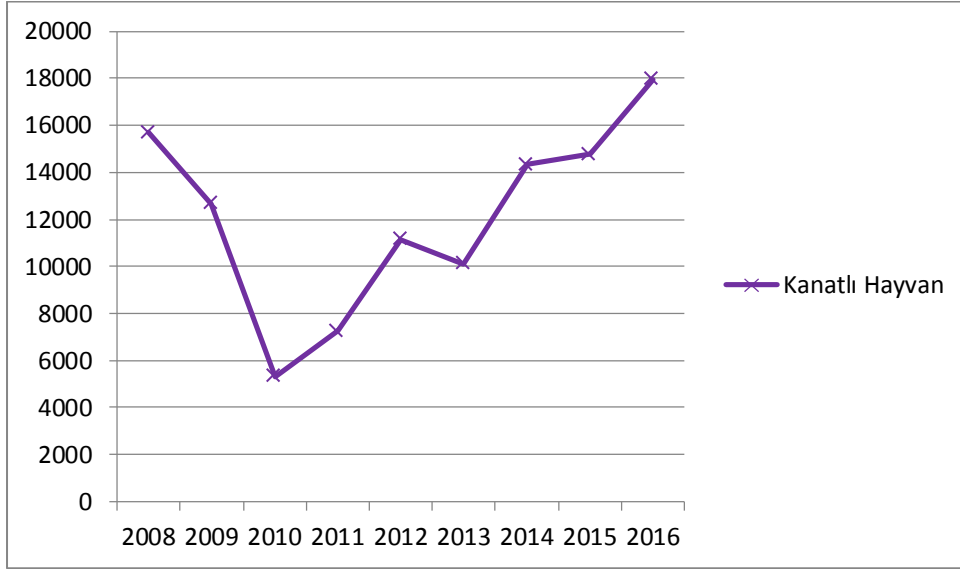
1960'lı yıllardan itibaren ülke genelinde hızlı ve sürekli bir gelişim gösteren tavukçuluk sektörü maalesef Artvin ilinde henüz yaygınlaşmamıştır. İde 1990'lı yıllarda kurulan birkaç işletme de kısa bir süre sonra kapanmıştır. 2016 yılı verilerine göre Türkiye geneli kanatlı hayvan varlığı toplam 334541262 adet iken, Artvin ili kanatlı hayvan varlığı toplamı 17954'tür. Bu rakam Türkiye toplam kanatlı hayvan varlığının ancak % 0,05'ini oluşturmaktadır.

2008-2016 yılları arasında Artvin ilinde bulunan kanatlı hayvan sayısı inişli çıkışlı bir grafik göstermiştir. 2008 yılında 15687 olan kanatlı hayvan sayısı, 2016 yılında 17954'e yükselmiştir. Artvin ili kanatlı hayvan sayısının yıllara göre değişimi **Tablo II.2.14.3** ve **Şekil II.2.14.3**'te sunulmuştur.

Tablo II.2.14.3. Artvin ili 2008-2016 Yılları Kanatlı Hayvan Varlığı

Kanatlı Hayvanlar	Yıllar								
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Toplam	15687	12670	5311	7238	11147	10102	14343	14764	17954

Kaynak: <https://biruni.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul>



Şekil II.2.14.3. Artvin İli Kanatlı Hayvan Varlığının 2008-2016 Yılları Arasında Değişimi

TÜİK verilerine göre proje alanının Artvin sınırları içerisinde yer aldığı Şavşat ilçesinin bulunduğu IV. Alt Bölge'de 2016 yılı içerisinde kanatlı hayvanların sayısı 2220'dir. BERTA Enerji Grubu HES Projesi alanın yer aldığı alanda ve çevresinde yer alan yerleşim yerlerinde genelde aile içi tüketime yönelik küçükbaş hayvancılık yapılmaktadır.

c) Arıcılık

Artvin ili, Ardahan ili ile beraber Saf Kafkas Ana Arı Irkı popülasyonunun gen merkezi olmasına karşılık, ilde arıcılık konusunda yeterli düzeye ulaşamamıştır. Ancak son on yıl içerisinde yapılan çalışmalar ile ilde mevcut kovan ve arı sayısında büyük bir gelişme yaşanmıştır. 1996 yılında 38.596 olan koloni sayısı, 2001 yılında 50.519'a yükselmiştir. İlde 2004 yılı sonu itibarıyla fenni kovan sayısı 54.516 adet, eski usul kovan sayısı ise 6.400 adettir. Türkiye geneli kovan mevcudu 2016 yılı için 7.900.364 olup, Artvin ilinin Türkiye içerisindeki payı 91.056 sayıyla %1,15'tir. 2016 yılı bazında Artvin ili kovan başına ortalama bal verimi 9 kg civarındadır. Ortalama verim rakamları Türkiye ortalamalarına yakındır. Artvin İli 2016 yılı TÜİK verilerine göre proje alanının Artvin sınırları içerisinde yer aldığı Şavşat ilçesinin bulunduğu IV. Alt Bölge'de yeni kovan sayısı yaklaşık 7.000'dir. Bal üretimi ise 7 ton'dur. BERTA Enerji Grubu HES Projesi alanın yer aldığı alanda ve çevresinde yer alan yerleşim yerlerinde yaşayan vatandaşlar ise genelde aile içi tüketime yönelik yaylalarda arıcılık faaliyetlerini sürdürmektedirler.

d) Su Ürünleri

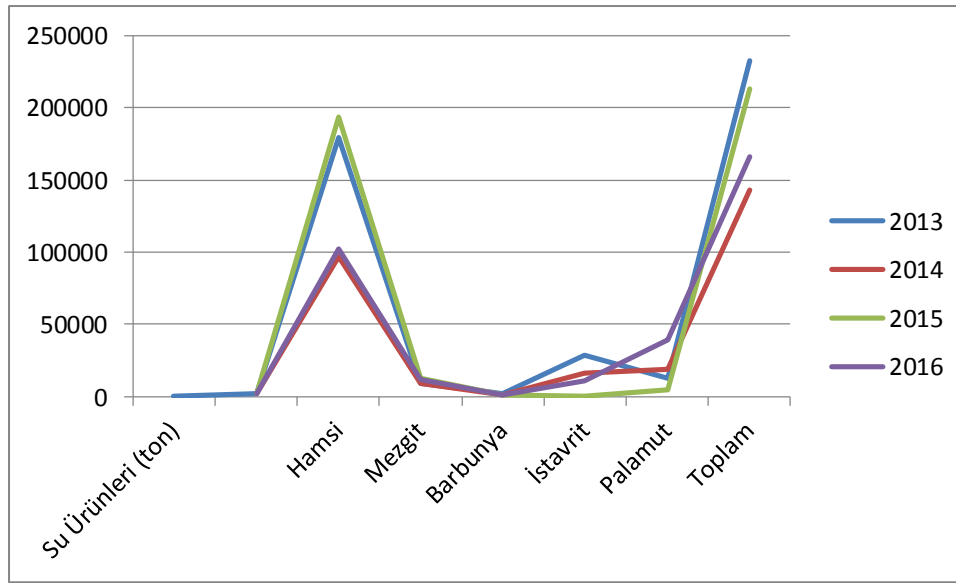
Artvin ilinde su ürünleri üretimi bakımından önemli bir potansiyel bulunmaktadır. Mevcut kaynak suları, Çoruh Nehri'ni besleyen kaliteli ve yeterli akarsular tatlı su balıkçılığının

geliştirilmesinde olumlu etki yapmaktadır. Ayrıca Çoruh Nehri üzerinde şu anda işletilen ve yapılacak olan barajların tamamlanması da kafes balıkçılığı için iyi bir potansiyel doğuracaktır. Artvin İlinin bütün ilçelerinde alabalık üretim tesisleri bulunmaktadır.

Tablo II.2.14.4. Artvin ili 2013-2016 Yılları Arası Su Ürünleri Üretim Miktarları

Su Ürünleri (ton)	Yıl			
	2013	2014	2015	2016
Hamsi	179.615	96.640	193.492	102.595
Mezgit	9.397	9.555	13.158	11.541
Barbunya	2.144	1.461	1.281	1.532
Istavrit	28.424	16.324	16.5664	11.148
Palamut	13.158	19.032	4.573	39.460
Toplam	232.738	143.012	212.521	166.276

Kaynak: Artvin Valiliği İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü.



Şekil II.2.14.4. Artvin İli Toplam Su Ürünleri Miktarının 2013-2016 Yılları Arasında Değişimi

e) Yıllık Üretim Miktarları

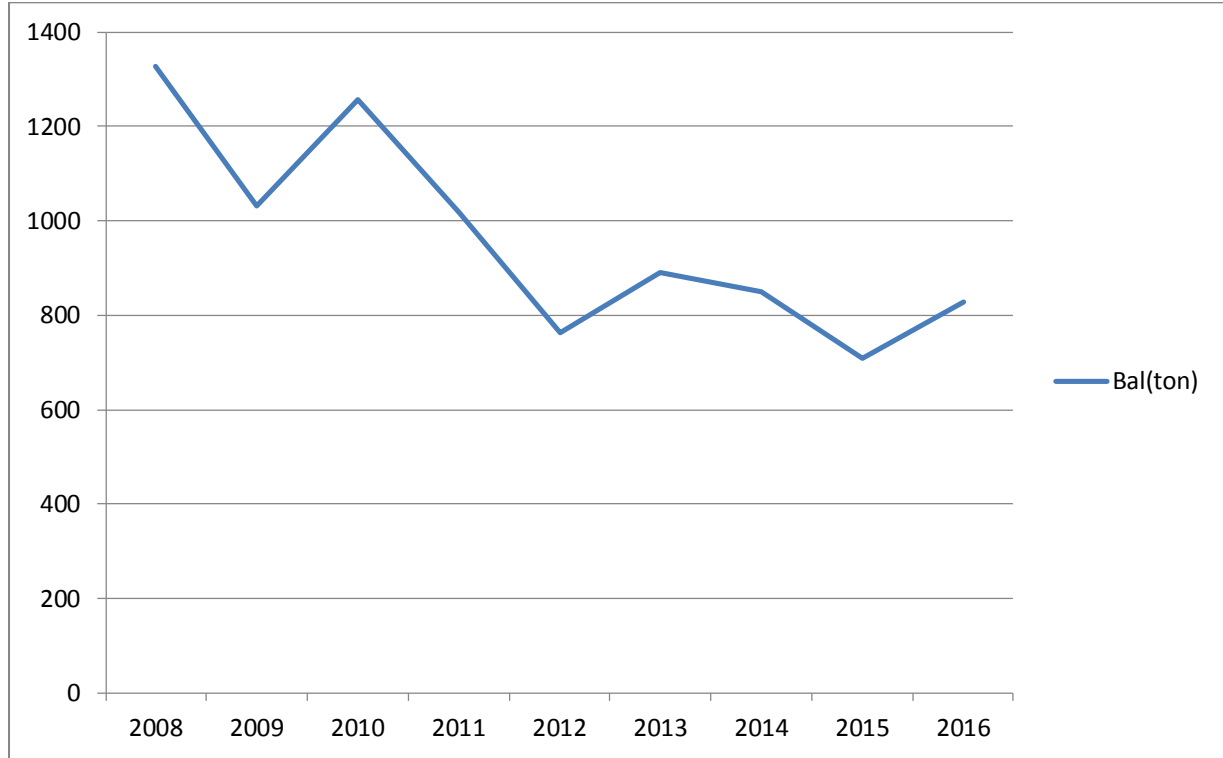
1995-2016 yılları arasında Artvin ilinde hayvansal üretim miktarları Tablo II.2.14.5'te, seçilmiş ürünlerin üretim miktarlarının yıllara göre değişimini gösteren grafikler ise Şekil II.2.14.5'te ve Şekil II.2.14.6'te verilmiştir.

Tablo II.2.14.5. Artvin ili 1995-2016 Yılları Arası Hayvansal Üretim Miktarları

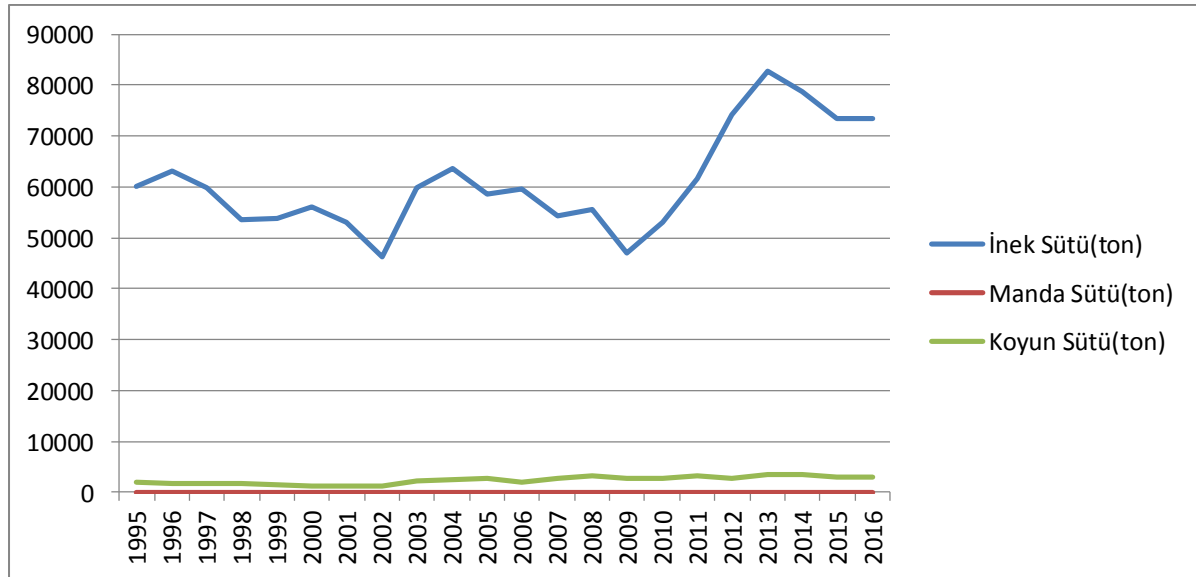
YIL	Beyaz et (ton)	Tavuk yumurta sayısı (x1000)	İnek sütü (ton)	Manda sütü (ton)	Koyun sütü (ton)	Keçi sütü (ton)	Bal (ton)
1995	6,123	14951	60067	41	1912	660	720
1996	-	7670	63115	38	1693	744	773,975
1997	-	13101	59968	5	1714	671	675,086
1998	-	11925	53447	-	1697	591	754,440
1999	-	15919	53719	-	1590	649	587,840
2000	-	8613	56157	-	1261	583	624,018
2001	-	7023	52938	-	1346	455	663,176
2002	-	4123	46185	2	1348	396	954,181
2003	-	2866	59819	7	2151	392	1443,612
2004	-	2867	63514	2	2497	338	821,510
2005	-	2908	58668	4	2766	447	989,210
2006	-	3008	59581	-	2016	369	807,706
2007	-	2995	54307	-	2754	336	879,671
2008	-	2362	55679	-	3172	445	1326,918
2009	-	1426	47027	-	2871	310	1032,52
2010	-	-	53123	-	2754	210	1256,298
2011	-	-	61710	-	3257	306	1018,734
2012	-	-	74194	-	2851	345	762,584

YIL	Beyaz et (ton)	Tavuk yumurta sayısı (x1000)	İnek sütü (ton)	Manda sütü (ton)	Koyun sütü (ton)	Keçi sütü (ton)	Bal (ton)
2013	-	-	82786	-	3507	475	890,951
2014	-	-	78755	-	3531	498	850,184
2015	-	-	73360	3	3065	348	708,524
2016	-	-	73346	2	3004	372	828,875

Kaynak: www.tuik.gov.tr



Şekil II.2.14.5. Artvin İli Bal Üretiminin 2008-2016 Yılları Arasında Değişimi



Şekil II.2.14.6. Artvin İli Süt Üretiminin 1995-2016 Yılları Arasında Değişimi

Yukarıdaki tabloya ve seçilmiş ürün grafiklerine bakıldığında, Artvin ilinde üretilen hayvansal ürün miktarlarının 1995-2016 yılları arasında inek sütü üretimi açısından inişli çıkışlı bir grafik izlediği görülmektedir.

Artvin ili sınırları içerisindeki su ürünleri miktarlarına bakıldığında ise, Karadeniz sahil kesiminde bulunan Arhavi ve Hopa ilçelerinde balıkçılık faaliyetleri göze çarpmaktadır. Yıllar

itibarıyla denizlerden elde edilen su ürünleri miktarı Tablo II.2.14.4'te, toplam su ürünleri üretim miktarının yıllara göre değişimi ise Şekil II.2.14.4'de verilmiştir.

II.2.15. Madenler ve fosil yakıt kaynakları (rezerv miktarları, mevcut ve planlanan işletilme durumları, yıllık üretimleri ve ülke veya yerel kullanımlar için önemi ve ekonomik değerleri),

Artvin önemli maden yataklarına sahiptir. MTA, kentte 81 maden yatağı tespit etmiştir. Başlıca madenler; Bakır, Altın, Gümüş ve Çinko'dur. Madenler Artvin ve Murgul ilçelerinde yoğunlaşır. Bakır, kolay işlenen bir madendir. Artvin'de Murgul (Göktaş) bakır çıkartılan yerlerdendir. Ayrıca Borçka (Murgul) çevrelerinde Manganez çıkartılmaktadır. Manganez çeliğe sertlik kazandırmak ve direncini artırmak için kullanılır.

Metalik Madenler

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yer alan ve içerdiği polimetal maden yatakları ve zuhurları (bakır-kurşun-çinko-altın-gümüş) bakımından ülkemizin en önemli metalojenik kuşaklarından birini oluşturan Artvin ili, metalik maden yatakları ve zuhurları bakımından oldukça zengindir. Endüstriyel hammadde açısından ise çok önemli yataklara sahip değildir.

Metalik maden yatakları; volkanojenik masif sülfid tip (Cu-Pb-Zn), damar tip (Pb-Zn), epitermal tip (Au) ve skarn tip yataklar şeklinde sınıflandırılır.

Bölgedeki en önemli Altın Yatağı, Cerrattepe-Kafkasör Altın Yatağıdır. Bu yatakta 4 gr/ton Au, 140 gr/ton Ag (okside cevher); 1,2 gr/ton Au, 25 gr/ton Ag (sülfidli cevher) saptanmış olup, 8.200.000 ton toplam rezervli okside cevher, ayrıca 3.900.000 ton toplam rezervli sülfidli cevher bulunmaktadır.

En önemli bakır-kurşun-çinko yatağı Murgul ilçesinde bulunmaktadır. Bunlar önem sırasına göre şöyle sıralanmaktadır; Murgul Anayatak % 1,594 Cu tenörü içermektedir ve 18.000.000 ton görünür+muhtemel rezerve sahip olup, yatak işletilmektedir. Murgul'daki diğer bir yatak % 0,99 Cu tenörlü Murgul-Çakmakaya bakır-kurşun-çinko yatağı olup, 16.618.000 ton görünür+muhtemel rezerve sahiptir. 2005 yılı itibarıyla bu iki yatakta yaklaşık 4.800.000 ton cevher rezervi kalmıştır (Kaynak: KBİ). Murgul-Çarkbaşı bakır-pirit yatağı % 0,85 tenör ve 1.289.365 ton görünür rezerve sahiptir. Cerrattepe-Kafkasör sahası % 5,2 Cu (1,2 gr/ton Au, 25 gr/ton Ag değerleri bilinmemektedir) tenörlüdür ve 3.900.000 ton toplam rezerve sahiptir. Borçka-Akarşen pirit-bakır yatağı % 3,2 Cu (1,5 gr/ton Au 28 gr/ton Ag değerleri bilinmemektedir) tenörlüdür ve 662.043 ton görünür+muhtemelrezerve sahiptir. Murgul-Başköy bakır-çinko-pirit sahası % 3,18 Cu ve % 1,24 çinko tenörlü olup, 33.500 ton görünür, 50.000 ton muhtemel rezerve sahiptir. Murgul-Aducadere-Kızılkaya bakır-pirit sahası % 1,09 Cu tenörlüdür ve 1.894.664 ton mümkün rezerve sahiptir. Borçka-Irsahan (Irsa-Erenler) pirit-çinko-bakır-kurşun yatağı % 0,5-1 Cu tenörlü olup, 1.000.000 ton mümkün rezervlidir. Borçka-Kuvarshan (Bakırköy) bakır-kurşun-çinko-pirit-altın-gümüş yatağı % 2,16 Cu ve % 47,4 S tenöründedir ve 50.800 ton görünür, 462.000 muhtemel rezervinde olup, 1937-1941 yılları arasında yataktan 8.815 ton bakır olmak üzere toplam 232.388 ton cevher çıkarılmıştır. Merkez-Sinkot kurşun-çinko yatağı % 0,39 Zn tenörlüdür ve 5.000.000 ton görünür+muhtemel rezerve sahiptir. Merkez-Seyitler bakır-kurşun-pirit-çinko yatağı % 1,68 Cu tenörlüdür ve 1.749.110 ton görünür+muhtemel bakır rezervlidir. Bu yatak % 2,51 Zn tenörlü olup, 1.064.264 ton görünür+muhtemel çinko rezervine sahiptir. Bu yatak için 0,35 gr/ton Au, 36,84 gr/ton Ag değerleri bilinmemektedir ve 1.484.640 ton görünür+muhtemel rezerve sahiptir. Şavşat-Meydancık (Dereici)-Madenköy bakır-kurşun-çinko sahası % 1,16 Cu, % 0,22 Pb ve % 1,75 Zn tenörlüdür ve 344.000 ton görünür+muhtemel rezervlidir. Hopa-Peronit-Abana çinko-kurşun-bakır sahası % 2-12 Zn ve % 0,89 Cu tenörlü ve 69.770 ton görünür, 174.450 ton muhtemel rezerve sahiptir. Ardanuç-Gümüşhane köyü için % 0,3 bakır, 0,3 gr/ton altın değerleri bilinmemektedir ve 30.000.000 ton rezerv hesaplanmıştır. Şavşat-Meydancık köyü

sahaları % 1,36 Cu, % 0,38 Pb ve % 3,21 Zn tenörlü olup, 344.264 ton rezervi olduğu bilinmektedir. İlde bakırın işlendiği Eti Bakır A.Ş. Murgul İşletmesi'ne ait zenginleştirme tesisleri bulunmaktadır. Tesiste; halen K.B.İ. Murgul İşletme Müdürlüğü Ruhsat sahası sınırları içinde olan Damar, Çakmakkaya ve Çarkbaşı maden sahalarında açık işletme yöntemiyle cevher üretimi yapılmaktadır.

Artvin ili Manganez yatakları bakımından iyi bir potansiyele sahiptir, Merkez-Tütüncüler sahaları % 24,79 Mn tenörlüdür ve 25.000 ton görünür+muhtemel rezerve sahiptir. Merkez-Sarıbudak (Melo) sahası % 25-35 mangan tenörlüdür ve 58.500 ton toplam rezerve sahiptir. Merkez-Balcı sahası % 42,17 Mn tenörlüdür ve 20.000 ton muhtemel rezerve sahiptir. Ardanuç-Aşağırmaklar-Demirci ve Kontromtaşı sahaları %25-39 Mn tenörlüdür ve 11.000 ton toplam rezerve sahiptir. Ardanuç-Aşağırmaklar-Kapıköy ve Ustalar sahaları % 28-39 Mn tenörlüdür ve 7.000 ton toplam rezerve sahiptir. Ardanuç-Kaleardı sahası % 19,14-40,80 Mn tenörlüdür ve rezerve yönelik bir çalışma yoktur. Ardanuç-Paşalı Yaylası sahası % 20,89 Mn tenörlüdür ve 8.000 ton görünür+muhtemel rezerve sahiptir.

Şavşat ilçesinde; Koyunlu, Seyitler, Cevizli, Çavdarlı, Çatalkaya mevkilerinde mangan; Tepebaşı, Meydancık, Madenköy, Yusufklar mevkilerinde bakır-kurşun-çinko, Karçaldere mevkiinde ise feldispat yatakları bulunmaktadır (Kaynak: www.mta.gov.tr).

Enerji Madenleri

Artvin ilinin jeolojik yapısı genellikle volkanik ve intrüzif kayalardan oluşmuştur. Bu nedenle enerji hammaddelerinin oluşumu yönünden uygun ortam oluşturmaz. Sadece Yusufeli ve Ardanuç yörelerinde ekonomik yönden önem taşımayan kömür zuhurları vardır. Yapılan çalışmalar sonucu 12 adet kömür zuhuru, 1 adet radyoaktif mineral (uranyum) zuhuru, 2 adet sıcak su ve 9 adet maden suyu kaynağı tespit edilmiştir. Kömür zuhurları Yusufeli ilçesinin güneyi ile Ardanuç çevresinde, Uranyum zuhuru ise Şavşat ilçesinin güneydoğusunda Pınarlı Yayla yöresinde yer alır. Artvin ilinde yer alan kömür zuhurları için bir rezerv hesabı yapılmamıştır. Küçük boyutlu olan bu kömürlerin bir kısmı eski yıllarda küçük çapta işletilmiştir. Halen iki tanesinde zaman zaman üretim yapılmaktadır (Kaynak: Artvin İl Çevre Durum Raporu, 2012).

İlde bulunan Yusufeli-Kölük Sahasında 50.000 ton muhtemel, 200.000 ton mümkün rezerve sahip linyit yatağı bulunmakta olup, üretim yoktur. İlde ayrıca ilkel hamam olarak kullanılmakta olan Balcı ve Çoraklı Jeotermal Alanları bulunmaktadır (Kaynak: www.mta.gov.tr).

Taş Ocakları Nizamnamesine Tabi Olan Doğal Malzemeler

Artvin ili, Çimento hammaddesi olarak işletilen Hopa-Hertek sahası orta kaliteli kireçtaşı olup, 60.000.000 ton mümkün rezerve sahiptir. Şavşat-Karçaldere feldispat yatağı % 5,1 K₂O, % 4,6 Na₂O ve % 4,6 Fe₂O₃ tenörlü olup, zenginleştirildikten sonra ise % 5,76 K₂O, % 4,64 Na₂O değerlerine ulaşmaktadır. Rezerv potansiyeli kuvars+feldispat için 400.000.000 ton'dur. Yusufeli-Lusuncur grafit sahası tenörü % 14,29 ile 76,88 karbon arasında değişmektedir. 1.195 ton görünür rezervi olan grafit-antrasit yatağı belirlenmiştir. Yatakta antrasitin bulunması grafitin ekonomik olarak kullanılmasını engellemektedir. Derinköy-Killik Tepe kil yatağı % 14,72 Al₂O₃, % 2,18 Fe₂O₃ tenörlüdür. 87.500 ton görünür+muhtemel rezerve sahiptir.

Artvin ilinde 2015 yılı itibarıyla ÇED kararı bulunan ve faaliyette olan 2 adet I-A Grubu, 9 adet II. Grup ve 3 adet IV. Grup Maden Ocağı ve Taş Ocağı bulunmaktadır. İlde işletme ruhsatlarında belirtilen alanlara göre; toplam 0,73 ha I-A Grubu ve 86,24 ha II. Grup maden sahası işletilmektedir (Artvin İl Çevre Durum Raporu, 2016).

2016 yılı itibarıyla Artvin İl Özel İdaresi tarafından ruhsatlandırılmış olan IV. Grup Maden

Ocakları Artvin, Yusufeli, Ardanuç ve Cerattepe’de; I-A Grubu Kum-Çakıl Ocakları Şavşat, Ardanuç, Yusufeli ve Borçka’da; II. Grup Maden Ocakları Arhavi, Şavşat, Borçka ve Ardanuç’ta; V. Grup Maden Ocağı ise Artvin’de bulunmaktadır (Artvin İl Özel İdaresi Yıllık Faaliyet Raporları).

Berta HES Projesi kapsamında herhangi bir maden faaliyeti ile projenin çakışması durumunda; 15.06.1985 tarihli ve 18785 sayılı R.G.’de yayımlanarak yürürlüğe giren 3213 sayılı Maden Kanunu’nda (07.09.2016 tarihli ve 29824 sayılı R.G.’de yayımlanarak yürürlüğe giren 6745 No’lu Kanun ile değişik) “Madencilik faaliyetleri ile Devlet ve il yolları, otoyollar, demir yolları, havaalanı, liman, baraj, enerji tesisleri, petrol, doğalgaz, jeotermal boru hatları, su isale hatları gibi kamu yararı niteliği taşıyan veya gerçek/tüzel kişilere ait diğer yatırımların birbirlerini engellemesi, maden işletme faaliyetinin yapılamaz hale gelmesi, yatırım için başka alternatif alanların bulunamaması durumunda, madencilik faaliyeti ve yatırım ile ilgili karar, (Mülga) Devlet Planlama Teşkilatı’nın bağlı olduğu bakanın başkanlığında oluşturulan Kurul tarafından verilir” hükmü gereği işlemin yapılması öngörülmektedir.

II.2.16. Peyzaj değeri yüksek yerler ve rekreasyon alanları, benzersiz özellikteki jeolojik ve jeomorfolojik oluşumların bulunduğu alanlar,

Ülkemiz tarafından 10 Haziran 2003 tarih ve 4881 sayılı "Avrupa Peyzaj Sözleşmesinin Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun", bu Kanuna istinaden 27 Temmuz 2003 tarih ve 25181 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanmış olan ve 1 Mart 2004 tarihinde yürürlüğe giren Avrupa Peyzaj Sözleşmesi’ne göre Peyzaj Planlama; peyzajların iyileştirilmesi, onarımı ve yaratılması için yapılan ileriye dönük etkin eylem olarak tanımlanmıştır. Bu kapsamda herhangi bir peyzaj planlama eylemi, yöntem olarak Peyzaj Analizi ve Peyzaj Değerlendirmesi olmak üzere iki temel aşamaya ayrılabilir. Tablo II.2.16.1’de çalışmada izlenen peyzaj planlama süreci verilmiştir.

Tablo II.2.16.1. Çalışmada İzlenen Peyzaj Planlama Süreci

PEYZAJ PLANLAMA		ETKİLEYEN FAKTÖRLER
PEYZAJ ANALİZİ	Doğal Peyzaj Analizi	İklim, bakı, eğim, yükseklik, toprak tipi, doğal bitki örtüsü, bitki gelişim dönemi, hakim rüzgar yönü, drenaj deseni, hayvan-böcek ve insan davranış biçimleri (lokal müdahaleler-tahripler)
	Görsel Peyzaj Analizi	Su varlığı, morfolojik yapı, bitki örtüsü (vegetasyon), renk, komşu manzara, nadirlik, kültürel değişiklikler
	Kültürel Peyzaj Analizi	Önemli antik yerleşimler, geleneksel mimari anlayışı taşıyan örnekler, tarihi miras alanları
PEYZAJ DEĞERLENDİRMESİ	Peyzaj Gelişim Stratejisi	Planlama stratejileri, kentsel alanlarda alanın tarihi ve kültürel mirasının ileriye taşınması açısından; kırsal alanlarda alanın doğal, görsel ve kültürel mirasının ileriye taşınması açısından en önemli araçlardan biridir.
	Peyzaj Gelişim Planı	Eskiği korumak, özgün ve orijinal olanı korumak, zarar görmesini önlemek veya gördüğü zarardan en iyi şekilde dönüşümünün sağlanması için yapılan çalışmaların oluşum sürecinin bir plan kapsamında ele alınması
	Peyzaj Yönetimi	Avrupa Peyzaj Sözleşmesi Kapsamında "Peyzaj Yönetimi" sürdürülebilir kalkınma açısından yapılan faaliyetlerdir. Bu faaliyetler, peyzajın düzenli bakımını yaparak sosyal, ekonomik ve çevresel süreçler sonucunda meydana gelen değişikliklere kılavuzluk eder ve uyumlaştırır şeklinde ifade edilir.

Doğal Peyzaj Analizi

Lokal müdahalelerin ve tahribatın olduğu alanlarda biyolojik yaşamın olumsuz yönde etkilenmesi kaçınılmazdır. Doğal Peyzaj Analizi kapsamında önemli olan, canlıların habitatlarının ekosistem içindeki bütünlüğünün sağlanmasıdır. Önerilen önlemlerin değerlendirilmesi bu planlama bakış açısıyla olmuştur.

Görsel Peyzaj Analizi

Görsel kalite değerlendirmesi; proje alanının gezilmesi ile ve eğer mümkünse havadan geniş kapsamlı izlenimlerinin değerlendirilmesi ile yapılır. Bu değerlendirme birçok temel faktörün irdelenmesine dayanır. Bunlardan bazıları; morfolojik yapı, bitki örtüsü (vejetasyon), su varlığı, renk, komşu manzara, nadirlik, kültürel değişiklikler olarak sıralanabilir. Bu kriterler göz önünde bulundurulduğunda puan verilerek sayısal bir değerlendirme söz konusu olabilir.

Proje alanında kentsel peyzajdan bahsetmek mümkün değildir. Hakim olan desen kırsal peyzaj niteliğindedir. Faaliyet ünitelerinin yapılacağı alanlar genel olarak yer örtücülerle kaplı olduğundan yalın bir peyzaj görseleğine sahiptir. Fakat bu yalınlık görsel beklentilerin ve mevsimsel değişikliklerin olmadığı anlamına gelmemektedir.

Kültürel Peyzaj Analizi

Faaliyet kapsamında faaliyetten birinci derece etkilenecek kesim yakın yerleşim yerlerinde yaşamını sürdüren yerel halktır. Yapılacak olan faaliyet yöre halkını yaşadığı çevreden ayırmayacaktır. ÇED Raporu'nun ilgili bölümünde proje alanı ve yakın çevresinde yer alan yerleşim birimlerinin faaliyet ünitelerine olan uzaklıkları ayrıntılı olarak verilmiştir. Bu yerleşim yerlerinde yaşayanlar doğrudan ve dolaylı olarak etkilenecektir.

ÇED Raporu kapsamında Bölüm IV. Halkın Katılımı başlığı altında detaylı bilgilendirme yapılmış ve yerel halk faaliyet sürecine dahil edilmiştir.

Bunun yanı sıra proje alanı ve yakın çevresinde önemli bir antik yerleşme geleneksel mimari anlayışı taşıyan örnekler, tarihi miras gibi kültürel peyzaj değerine sahip alanlar bulunmamaktadır. Peyzaj çalışmaları ile ilgili detaylı değerlendirmeler raporun III.2.19 bölümünde verilmiştir.

II.2.17. Devletin yetkili organlarının hüküm ve tasarrufu altında bulunan araziler (Askeri Yasak Bölgeler, kamu kurum ve kuruluşlarına belirli amaçlarla tahsis edilmiş alanlar vb.),

Söz konusu proje alanı sınırları içerisinde, devletin yetkili organlarının hüküm ve tasarrufu altında bulunan herhangi bir arazi (Askeri Yasak Bölgeler, kamu kurum ve kuruluşlarına belirli amaçlarla tahsis edilmiş alanlar vb.) bulunmamaktadır.

II.2.18. Proje kapsamında regülatör ile santral arasında kalan dere ile bu dere yatağına karışan ve sürekli akıma sahip yan kollar arasındaki ilişki; projenin gerçekleştirileceği dere/dereler üzerinde planlanan diğer projeler,

Proje alanı Türkiye genelinde ayrılmış olan havzalardan Çoruh Havzası ve Berta Çayı Alt Havzası içerisinde yer almaktadır. Bağlık Barajı ve HES Projesi ile Bayram Barajı ve HES Projesi'nin su kaynağını Berta Çayı, Meydancık Regülatörü ve HES Projesi'nin su kaynağını ise Meydancık Deresi oluşturmaktadır.

Bağlık Barajı ve hidroelektrik santrali arasında; 4 adet sürekli akışa sahip akarsu yıl boyunca Berta Çayını beslemekte olup, ayrıca 12 adet de mevsimsel akışa sahip kuru dere yer almaktadır.

Bayram Barajı ve hidroelektrik santrali arasında; 6 adet sürekli akışa sahip akarsu yıl boyunca Berta Çayını beslemekte olup, ayrıca 20 adet de mevsimsel akışa sahip kuru dere yer almaktadır.

Meydancık Barajı ve hidroelektrik santrali arasında; 1 adet sürekli akışa sahip akarsu yılı boyunca Berta Çayını beslemekte olup, ayrıca 18 adet de mevsimsel akışa sahip kuru dere yer almaktadır.

Proje alanında Mansap Su Hakları Raporu kapsamında gerçekleştirilen arazi etüt çalışmasında, regülatör ile santral arasında kalan alanda halen kullanılmakta olan ve su kullanım hakkı söz konusu olabilecek alabalık tesisi ve YAS gibi su ile çalışan herhangi bir tesis bulunmadığı görülmüştür. Ayrıca, proje alanında içme-kullanma suyu ve sulama amaçlı tahsis edilmiş miktar veya geliştirilmiş herhangi bir içme suyu projesi bulunmadığı da görülmüştür. Proje kapsamında hazırlanmış ve DSİ 26. Bölge Müdürlüğü tarafından onaylanmış olan Mansap Su Kullanım Hakları Raporu Ek-1.3'de verilmiştir.

II.2.19. Proje yeri ve etki alanının hava, su, toprak ve gürültü açısından mevcut kirlilik yükünün belirlenmesi,

Berta Enerji Elektrik Üretim Sanayi ve Tic. A.Ş tarafından Artvin İli, Şavşat İlçesi, Meydancık Deresi üzerinde, Meydancık Regülatörü ve HES; Berta suyu üzerinde Bayram Barajı ve HES, Bağlık Barajı ve HES projelerinden oluşan Berta Enerji Grubu HES Projesi için Çevresel Etki Değerlendirmesi çalışmalarına veri oluşturmak amacıyla proje alanı, etki alanı ve çevresinde mevcut durumun tespitine yönelik (mevcut hava, su, toprak ve gürültü açısından mevcut kirlilik yükü analizi) çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Mevcut durumun tespitine yönelik çalışmalar PM₁₀ ölçümleri, toprak analizi, yüzey suyu analizi ve gürültü ile ilgili ölçümlerden oluşmaktadır. Mevcut durum tespit çalışmaları kapsamında;

- 2 Nuktada PM ölçümü (Aylık)
- 4 Nuktada Mevcut gürültü ölçümü
- 4 Nuktada Yüzey suyu analizleri
- 3 Nuktada Toprak analizler yapılmıştır.

Mevcut Durum Tespit Çalışmaları kapsamında numune alınan noktalar ile ilgili (UTM ED 50, 6.derece) koordinat verileri aşağıda sıralanmıştır.

Tablo II.2.19.1. Numune Noktalarının Koordinatları

Numune Adı	Nokta Adı	x	y
PM ₁₀	PM-1	272777	4581485
PM ₁₀	PM-2	266166	4573201
Gürültü Ölçümü	G-1	272767	4581830
Gürültü Ölçümü	G-2	268742	4578901
Gürültü Ölçümü	G-3	267130	4572703
Gürültü Ölçümü	G-4	251616	4567886
Yüzey Suyu Numunesi	YS-1	273277	4583374
Yüzey Suyu Numunesi	YS-2	266751	4573524
Yüzey Suyu Numunesi	YS-3	256857	4569372
Yüzey Suyu Numunesi	YS-4	252024	4566574
Toprak Numunesi	T-1	273346	4583359
Toprak Numunesi	T-2	265719	4572959
Toprak Numunesi	T-3	253193	4568125

Numune alma ve ölçüm çalışmaları sırasında çekilen fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil II.2.19.1. PM10 Ölçümlerinden Görünüm (1)



Şekil II.2.19.2. PM10 Ölçümlerinden Görünüm (2)



Şekil II.2.19.3. Gürültü Ölçümlerinden Görünüm (1)



Şekil II.2.19.4. Gürültü Ölçümlerinden Görünüm (2)



Şekil II.2.19.5. Yüzey Suyu Numunesi Alımından Görünüm (1)





Şekil II.2.19.6. Yüzey Suyu Numunesi Alımından Görünüm (2)



Şekil II.2.19.7. Toprak Numunesi Alımından Görünüm (1)



Şekil II.2.19.8. Toprak Numunesi Alımından Görünüm (2)

Mevcut Hava Kalitesi Tespit Çalışmaları

Partikül Madde (PM10) Ölçülmesi:

20.06.2017 tarihinde Artvin İli, Şavşat İlçesinde örnekleme çalışmaları yapılmıştır. Ölçüm noktasının seçiminde topografya ve meteorolojik şartlar değerlendirilerek 2 noktada 1 günlük ölçüm yapılmıştır. Havada PM₁₀ ölçümleri kapsamında filtreler üzerine toplanan parçacıklar ÇINAR Çevre Ölçüm ve Analiz Laboratuvarı'nda tartılarak, toz konsantrasyonları tespit edilmiştir.

Ölçüm yapılan nokta Ek-1.5 (Mevcut Durum Raporu) verilen topografik haritada işlenmiş olup, ölçümün yapıldığı noktalar tesis alanının planlandığı bölgede kalmaktadır.

Ölçüm Sonuçları: PM₁₀ örnekleme ve hesaplanması TS EN 12341 standardına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. PM₁₀ örnekleme MCZ LVS 1 örnekleme cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Çapları 10 mikrondan küçük parçacıklar filtre kağıdı üzerinde TS EN 12341 standardına uygun olarak tutulmuştur. MCZ LVS 1 örnekleme cihazı, pompa kontrollü, zaman ve hacim ayarlı, elektrik ile çalışan ortamda toz örneklemesinde kullanılan cihazdır.

MCZ LVS 1 kullanılan cihazdan elde edilen filtre kağıdı laboratuvarında 20 °C (+-1°C) sıcaklığa ve 50% (+-%5) bağıl neme sahip olduğu koşullarda klima yardımıyla 48 saat boyunca şartlandırılıp, hassas terazide tartılarak tartım sonuçları kaydedilmektedir.

Örnekleme cihazları, her türlü hava koşullarında kolayca ulaşılabilir bir yer olarak seçilen örnekleme noktasına taşınmış ve cihaz hava akımını engelleyebilecek herhangi bir engelden uzakta düzgün bir alana yerleştirilmiştir.

Örnekleme sonrası filtre kağıdını pens yardımıyla çıkartarak, daha önce içerisinden çıkarılan petri kabına yerleştirip, tartılmak üzere laboratuvara gönderilmiştir.

MCZ LVS 1 kullanılan cihazdan elde edilen filtre kağıdı laboratuvarında 20 °C (±1°C) sıcaklığa ve 50% (±%5) bağıl neme sahip olduğu koşullarda özel iklimlendirme kabini yardımıyla 48 saat boyunca şartlandırılıp, hassas terazide tartılarak son tartım sonuçları kaydedilmiştir.

PM₁₀ konsantrasyonu (C) µg/m³ olarak aşağıdaki formül ile hesaplanmış olup sonuçlar Tablo II.2.19.2'de verilmiştir.

$$C = 1000 (M_2 - M_1) / (V)$$

M₂=Süzgeç kağıdının deneyden sonraki ağırlığı, (mg)

M₁= Süzgeç kağıdının deneyden önceki ağırlığı, (mg)

V= Çekilen gaz hacmi, (m³)

$$V = 60 * Q_{act} * t / 1000$$

t = Zaman, saat

Tablo II.2.19.2. Partikül Madde (PM10) Ölçüm Sonuçları ve SKHKKY 24 Saatlik Sınır Değerleri

* PM 10 deneyi ölçüm belirsizliği % ± 7,17 olarak hesaplanmıştır

ÖLÇÜM NOKTASI	PM ₁₀ ÖLÇÜM SONUCU (µg/m ³)	PM ₁₀ SKHKKY 2019-2024 yılı 24 Saatlik DEĞERLERİ (µg/m ³)
PM-1	29,22	50
PM-2	26,88	50

Şekil II.2.19.2'de verilen ölçüm sonucu incelendiğinde mevcut durum açısından partikül madde konsantrasyonlarının SKHKKY'de (2019-2024 yılları arası için) yer alan sınır değerlerin oldukça altında kaldığı görülmektedir.

ÇINAR Çevre Ölçüm ve Analiz Laboratuvarı'ndan gelen ölçüm sonuçlarına ait rapor Ek-1.5'de verilmiştir.

Mevcut Gürültü Tespit Çalışmaları

Mevcut durum tespiti çalışmaları kapsamında proje alanı ve alana yakın yerleşim bölgelerinde 4 noktada, gündüz, akşam ve gece zaman dilimlerinde mevcut gürültü seviyesini tespit etmek amacıyla gürültü ölçümü yapılmıştır.

Söz konusu ölçüm noktaları Ek-1.5'de yer alan Mevcut Durum Ölçüm ve Analiz Raporu içerisinde verilen topografik harita üzerinde işaretlenmiştir.

Gürültü ölçümü yapılan noktalar 04.06.2010 tarihli ve 27601 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği"ne (ÇGDYY) uygun olarak seçilmiş ve bu amaçla yerden 1,5 m yükseklikte ve alıcıya en fazla 1 m mesafede (gürültünün geri yansımaları minimumda tutmak amacıyla) ölçümü yapılmıştır. Yapılan ölçümlerin sonuçları, "ÇGDYY, Madde 27'de belirtilen "gürültüye maruz kalma kategorileri" ile karşılaştırılmış olup, ölçüm çalışmaları sonucu belirlenen gürültü düzeyleri Tablo II.2.19.3'de verilmiştir.

Tablo II.2.19.3. Ölçüm Noktalarında Gündüz, Akşam ve Gece Zaman Diliminde Tespit Edilen Gürültü Düzeyleri

ÖLÇÜM ARALIĞI	ÖLÇÜM NOKTALARI	GÜRÜLTÜ DÜZEYLERİ (dBA)	ÇGDYY MADDE 27 GÜRÜLTÜYE MARUZ KALMA KATEGORİLERİ)			
			Kategori A (dBA)	Kategori B (dBA)	Kategori C (dBA)	Kategori D (dBA)
Gündüz	G-1	48,6	Lgündüz cinsinden <55	Lgündüz cinsinden 55- 64	Lgündüz cinsinden 65-74	Lgündüz cinsinden >74 dBA
	G-2	49,0	Lgündüz cinsinden <55	Lgündüz cinsinden 55- 64	Lgündüz cinsinden 65-74	Lgündüz cinsinden >74 dBA
	G-3	49,5	Lgündüz cinsinden <55	Lgündüz cinsinden 55- 64	Lgündüz cinsinden 65-74	Lgündüz cinsinden >74 dBA
	G-4	48,7	Lgündüz cinsinden <55	Lgündüz cinsinden 55- 64	Lgündüz cinsinden 65-74	Lgündüz cinsinden >74 dBA
Akşam	G-1	46,4	-	-	-	-
	G-2	46,7	-	-	-	-
	G-3	45,3	-	-	-	-
	G-4	47,4	-	-	-	-
Gece	G-1	44,7	-	-	-	-
	G-2	44,5	-	-	-	-
	G-3	43,9	-	-	-	-
	G-4	44,1	-	-	-	-

Ölçüm belirsizliği +/- 1,35 dB olarak hesaplanmıştır.

Yukarıdaki tabloda gürültü ölçüm sonuçları ÇGDYY Madde 27'ye göre karşılaştırıldığında mevcut durumdaki Lgündüz değerleri Kategori A'ya (<55 dBA) girmektedir. Söz konusu kategoriye göre ÇGDYY Madde 27'de "Bu kategorinin en üst seviyesindeki gürültü rahatsızlık verici derecede değildir. Planlama kararı verilirken gürültü belirleyici bir faktör olarak değerlendirmeye alınmaz." İbaresini almaktadır. Projenin arazi hazırlık-inşaat ve işletme aşamalarında yapılacak gürültü tespiti çalışmalarında yukarıda verilen gürültü seviyeleri referans olarak kullanılacaktır. ÇINAR Çevre Ölçüm ve Analiz Laboratuvarı'ndan gelen analiz sonuçlarına ait rapor takip eden sayfada verilmiştir.

Yüzey Suyu Mevcut Durum Tespit Çalışmaları

Berta Enerji ve Elektrik Üretim Sanayi ve Tic. A.Ş tarafından Artvin İli, Şavşat İlçesi, Meydancık Deresi üzerinde, Meydancık Regülatörü ve HES; Berta suyu üzerinde Bayram Barajı ve HES, Bağlık Barajı ve HES projelerinden oluşan Berta Enerji Grubu HES (150,82 MWm/147,45 MWe) (Malzeme Ocakları, Kırma-Elleme Tesisi ve Beton Santrali Dahil) Projesi mevcut durum tespit çalışmaları kapsamında 21.06.2017 tarihinde tesis etki alanı içerisinde 4 noktadan yüzey suyu (YS) numuneleri alınmıştır.

Alınan su numunesinin Çınar Çevre Laboratuvarı'nda Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği Tablo 5'e göre analizleri yapılmış ve sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo II.2.19.4. Mevcut Durum Tespit Çalışmaları Kapsamında Alınan Yüzeysel Suyu Numunelerinin Analiz Sonuçları

Parametre	Birim	Ölçüm Belirsizliği	Analiz Metodu	Yüzeysel Suyu-1 D:41.36838 K:42.28907		Yüzeysel Suyu-2 D:41.27790 K:42.21491		Yüzeysel Suyu-3 D:41.23763 K:42.09858		Yüzeysel Suyu-4 D:41.21099 K:42.04212	
				Analiz Sonucu	Su Kalite Sınıfı	Analiz Sonucu	Su Kalite Sınıfı	Analiz Sonucu	Su Kalite Sınıfı	Analiz Sonucu	Su Kalite Sınıfı
pH	-	± 0,07	SM 4500 H+	8,73	I	8,83	I	8,24	I	8,69	I
İletkenlik	µS/cm	% ± 3,13	TS 9748 EN 27888	237	I	125,1	I	123,9	I	125,8	I
Kimyasal Oksijen İhtiyacı	mg/L	% ± 15,2	SM 5220 B	<10	I	<10	I	<10	I	<10	I
Biyolojik Oksijen İhtiyacı	mg/L	% ± 18,0	SM 5210 B	<3	I	<3	I	<3	I	<3	I
Toplam Kjeldahl Azotu	mg/L	% ± 9,60	SM 4500 Norg B	0,292	I	0,246	I	0,213	I	1,48	II
Sülfür	mg/L	% ± 13,0	SM 4500-S-2	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
Fosfat Fosforu	mg/L	% ± 14,4	SM 4110 B	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
Toplam Fosfor	mg/L	% ± 7,50	TS EN ISO 17294-1/2	<0,005	I	<0,005	I	<0,005	I	<0,005	I
Nitrat Azotu	mg/L	% ± 15,6	EPA 352.1	<0,1	I	<0,1	I	0,118	I	0,264	I
Renk (RES 620 nm)	m ⁻¹	% ± 9,71	TS EN ISO 7887	<0,1	I	<0,1	I	<0,1	I	<0,1	I
Renk (RES 525 nm)	m ⁻¹	% ± 4,06		<0,1		<0,1		<0,1			
Renk (RES 436 nm)	m ⁻¹	% ± 20,9		<0,1		<0,1		<0,1			
Çözünmüş Oksijen	mg/L	% ± 1,23	TS ISO EN 5814 ASTM D 888-05	8,03	I	8,23	I	8,64	I	8,96	I
Yağ ve Gres	mg/L	% ± 13,4	TS 8312	<10	-	<10	-	<10	-	<10	-
Toplam Azot	mg/L	-	SM 4500 Norg B, SM	0,291	I	0,246	I	0,331	I	1,744	I
Florür	mg/L	% ± 17,6	SM 4110 B	0,168	I	<0,1	I	<0,1	I	<0,1	I
Mangan	mg/L	% ± 6,90	EPA 6020 A TS EN ISO	0,022	I	0,042	I	0,021	I	<0,0005	I
Selenyum (Se)	mg/L	% ± 10,3		<0,0005	I	<0,0005	I	<0,0005	I	<0,0005	I
Amonyum Azotu	mg/L	% ± 14,6	SM 4500-NH3	<0,05	I	<0,05	I	<0,05	I	<0,05	I

Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Tablo 5 Kıta içi Yüzeysel Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri'nde sınıflandırma için geçerli su kalite parametreleri ve bunlara ait sınır değerleri Sınıf I, II, III, IV için ayrı ayrı verilmiştir. Bir su kaynağının bunlardan herhangi birine dahil edilebilmesi için bütün parametre değerleri o sınıf için verilen parametre değerleriyle uyum halinde bulunmalıdır.

Yapılan incelemelerde proje kapsamındaki yüzey suyundan alınan numunelerin Toplam Kjeldahl Azotu yönünden II. Sınıf, diğer tüm parametreler yönünden ise I. Sınıf olduğu gözlemlenmiştir.

Mevcut Toprak Durumu Tespit Çalışmaları

Mevcut durum tespiti çalışmaları kapsamında, Bölüm-2'de yer alan topografik harita üzerinde gösterilen 3 noktada Toprak Kirliliği Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara İlişkin Yönetmelik kapsamında ağır metal analizleri yapmak üzere toprak numunesi alınmıştır. Ağır metal analizleri Çınar Çevre Laboratuvarında yapılmış olup, sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Tablo II.2.19.5. Mevcut Durum Tespit Çalışmaları Kapsamında Alınan Toprak Numuneleri Analiz Sonuçları

ÖLÇÜM NOKTASI GPS KOORDİNATLARI			T-1 D:41.36827- K:42.28991	T-2 D:41.27252- K:42.20282	T-3 D:41.22530 - K:42.05541
PARAMETRE	BİRİM	ÖLÇÜM BELİRSİZLİĞİ	ANALİZ SONUÇLARI	ANALİZ SONUÇLARI	ANALİZ SONUÇLARI
Baryum	mg/kg	% ± 8,00	0,527	36,32	25,05
Çinko	mg/kg	% ± 8,30	0,259	32,06	23,43
Molibden	mg/kg	% ± 12,4	<0,05	0,058	0,768
Antimon	mg/kg	% ± 11,4	<0,05	<0,05	<0,05
Arsenik	mg/kg	% ± 7,49	<0,05	1,476	1,838
Selenyum	mg/kg	% ± 12,0	<0,05	0,795	2,610
Kurşun	mg/kg	% ± 8,05	<0,05	3,335	9,968
Krom	mg/kg	% ± 8,97	0,052	6,128	0,871
Bakır	mg/kg	% ± 8,20	<0,1	15,32	3,090
Civa	mg/kg	% ± 15,4	0,252	4,870	7,451
Kadmiyum	mg/kg	% ± 8,40	<0,05	<0,05	0,086
Bor	mg/kg	% ± 12,1	<2,0	<2,0	4,535
TPH	mg/kg	% +/- 14,6	444,2	455,3	<100
*TOX	mg/kg	-	129,6	<10	147

* İşaretili sonuçlar TÜRKAK Akreditasyon Belgesi ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yeterlilik Belgesi kapsamı dışındadır. AEM Çevre Laboratuvar Analiz Tic. A.Ş. tarafından analizlendirilmiştir

II.2.20. Diğer özellikler

Bu konuda verebilecek başka bir bilgi ya da belge mevcut değildir.

II.3. Sosyo - Ekonomik Çevrenin Özellikleri

Projenin sınırları içerisinde yer aldığı Artvin ili ve Şavşat ilçesinin sosyo-ekonomik özellikleriyle ilgili detaylı bilgiler aşağıda sunulmuştur.

II.3.1. Kentsel ve kırsal arazi kullanımları (yerleşme alanlarının dağılımı, mevcut ve planlanan kullanım alanları, bu kapsamda sanayi bölgeleri, konutlar, turizm alanları vb.),

Berta HES Projesi'nin sınırları içerisinde yer aldığı Artvin ili ve Şavşat ilçesinin

ekonomik yapısını oluşturan başlıca sektörler turizm, tarım ve hayvancılık, madencilik ve sanayidir.

Turizm

Artvin, tarihi ve tabii güzellikleri bakımından zengin bir ildir. Artvin ili, yüksek dağları, doğal ormanları, gölleri, yaylaları, fauna ve flora zenginliği gibi turizm potansiyelini içinde barındırmaktadır. Tamamen korunması güzellikte bir park niteliğinde olan Artvin'deki milli parklar ve tabiat parkları ise Hatila Vadisi Milli Parkı, Karagöl-Sahara Milli Parkı, Maçahel-Gorgit-Efeler Tabiatı Koruma Alanları görülmeye değer yerlerdendir. Kaçkar ve Karçal dağlarında yapılan dağ tırmanışları, bölgenin değişik yörelerinde doğal güzellikler içinde bulunan trekking parkurlarında yapılan doğa yürüyüşleri, Çoruh nehri ve Barhal çayında yapılmakta olan rafting gibi akarsu sporları Artvin'in turizm çeşitliliğini zenginleştirmektedir. (Artvin İl Çevre Durum Raporu, 2016).

Artvin ili; doğal güzellikler ve zengin tarihi mirasıyla yerli ve yabancı turistlerin büyük ilgi duyduğu illerimizden biridir. İlde yer alan başlıca turistik ve doğal değerler aşağıda sunulmuştur.

Borçka Karagöller: Borçka Camili Karayolu üzerinde olup Borçka ilçesine 27 km uzaklıktadır. 1800'lü yıllarda bugünkü Kılaskur Yaylası'nın yakınında bulunan bir tepenin toprak kayması sonucu Kılaskur deresinin önünü kapatması ile oluşmuş göllerdir. Zengin orman örtüsü ve flora çeşitliliği ile ilgi çekmekte olup kamp turizmi için elimizdeki sayılı yerlerdendir. Ayrıca yöre halkı tarafından mesire yeri olarak da kullanılmaktadır.

Şavşat Karagöl: Şavşat ilçesine 25 km uzaklıkta olup Karagöl-Sahara Milli Parkı içindedir. Kamp ve karavan turizmi için ildeki en uygun yerlerdendir. Göl kenarında özel sektör tarafından işletilen 20 kişilik konaklama tesisi bulunmaktadır.

Borçka Camili (Macahel) Havzası: Yörenin orman ve yaylalardaki endemik flora zenginliği, anıt ağaçları, derelerindeki kırmızı pullu alabalığı, saf kafkas arıları ile üretilen kara kovan Macahel balı gibi çeşitli özellikleri vardır. Bu özelliklerinden dolayı Camili Havzası'nın bir bölümü tabiatı koruma alanı ilan edilerek yöre koruma altına alınmıştır.

Çoruh Vadisi: Zengin Fıstık Çamı ve diğer Akdeniz ikliminde yetişen bitki örtüsünü içinde barındıran vadi, ilgi çekici doğal yapısı ve değişik iklim özellikleri ile görülmeye değer yerlerdendir.

Kafkasör: Artvin il merkezine 8 km uzaklıkta olup, her yıl Haziran ayının 4. haftasında Kafkasör Kültür ve Sanat Festivali Kafkasör Yaylası'nda düzenlenmektedir. Ayrıca, yöre halkı tarafından mesire yeri olarak kullanılmaktadır.

Şavşat Kocabey Kışlası: Şavşat ilçesine 15 km uzaklıkta olup, Karagöl-Sahara Milli Parkı sınırları içerisinde bulunmaktadır. Kocabey kışla evleri kendine özgü ahşap mimari özellikleri ile ilgi çekmektedir. Bu yörede her yıl Temmuz ayının 4. haftasında Sahara Pancarcı Festivali düzenlenmektedir. Kışları kamp ve karavan turizmi yapılabilir.

Kaçkar ve Altıparmak Dağları: Doğu Karadeniz Bölgesi'nin en yüksek sıradağlarından olan bu dağlarda Haziran-Ekim ayları arasında doğa yürüyüşleri yapılmaktadır. Kaçkar dağlarının eteklerinde bulunan Yaylalar köyü ve Altıparmak köylerinde köylüler tarafından işletilen pansiyonlar bulunmaktadır.

Karçal Dağları: Türkiye ile Gürcistan arasında yer alan bu dağlar; geçit kuşlarının göç yolları üzerinde bulunması, endemik bitki çeşitliliği ve uygun trekking parkurları ile ildeki görülecek yerlerdendir.

Cehennem Deresi Kanyonu: Artvin-Ardanuç karayolunun 25. km'sinde yer alan Ardanuç Kanyonu, ilgi çekici doğal yapısı ile ildeki görülmeye değer yerlerdendir.

Güngörmez Suyu: Yusufeli İlçesi, Güngörmez dağlarında bulunmaktadır. Akşam karanlığında suyun akmaya başlaması ve gün aydınlandığında da suyun kesilmesi ile ünlüdür.

Şavşat Karağöl-Sahara Milli Parkı: Ender manzara güzellikleri ile kültürel, rekreasyonel ve turistik potansiyele sahiptir.

Çamburnu Tabiatı Koruma Alanı: Sarıçamın deniz kıyısına indiği nadir yerlerden biridir. Ayrıca, kuzeyden gelen göçmen kuşların Doğu Karadeniz dağlarına ulaştığı ilk yerdir.

Macahel-Gorgit Tabiatı Koruma Alanı: Doğal yaşlı ormanı; her biri anıt olma özelliğine sahip ağaçları bünyesinde barındıran ve Dünya doğal koruma kriterlerinde son derece önemli bir parametre olan doğal eski ormanlardandır.

Macahel-Efeler Tabiatı Koruma Alanı: 3.200 mm yıllık yağış ve sürekli yüksek bağıl nemin egemenliği altında derin vadiler boyunca yükselen, bakir bitki örtüsü ile bir yağmur ormanı ekosistemi özelliğine sahiptir.

Kafkasör Orman İçi Dinlenme Yeri: Çam ormanları ile kaplı olan bu mesire yerinin Artvin il merkezine uzaklığı 8 km'dir. Burada her yıl Haziran ayında Kafkasör Festivali düzenlenmektedir. Bu festivalde geleneksel boğa güreşleri ve karakucak güreşleri yapılmaktadır.

Balıklı Maden Yaban Hayatı Koruma Sahası: Bu saha, Merkez Av Komisyonu'nca yaban horozunun korunması ve üretilmesi amacıyla korunmaya alınmıştır.

Barhal Kilisesi: Yusufeli ilçesi, Sarıgöl bucağı Altıparmak köyündedir. Yapı, dıştan 28,40 x 18,65 m boyutlarında, 3 nefli bazilikaldir. Yusufeli ilçesine 30 km'lik yolla gidilmektedir.

İşhan Manastır Kilisesi: Yusufeli ilçesine bağlı İşhan köyü içerisinde yer almaktadır. Kiliseye Oltu güzergâhı üzerinden Artvin-Erzurum bağlantılı devlet karayolunun 92. km'sinden kuzey yönüne ayrılan 7 km'lik yol ile gidilmektedir. 35 m uzunluğunda 20,75 cm genişliğinde olan yapı, kubbeli bazilikal plan tipindedir.

Dört Kilise: Yusufeli ilçesinin 4 km güneybatısında Tekkale köyünde olup, köyden 7 km sonra mezra yolu üzerinde bulunmaktadır. Manastır, Çam Kulesi, Yemekhane, Seminer Odası ve Şapel'den oluşmaktadır. Kilise, plan açısından Barhal Kilisesi'ne benzemektedir.

Dolishana Kilisesi: Merkez ilçeye bağlı Hamamlı köyünde bulunmaktadır. Artvin-Şavşat karayolunun Berta Köprüsü mevkiinden kuzeybatı yönüne doğru 6 km'lik yol ile gidilmektedir.

Porta Manastır Kilisesi: Artvin Merkez ilçeye bağlı Pırnallı köyünün Bağırılı mevkiinde bulunmaktadır. Bir çan kulesi, bir şapel ve bir çeşmeden oluşmaktadır.

Tibeti Kilisesi: Şavşat ilçesi Cevizli köyünde olup, ilçe merkezine 14 km uzaklıktadır. Günümüze ulaşan bir kitabesi bulunmamaktadır. Ancak yazılı kaynaklarda Kilise, 899-914 yılları arasında bölgede egemen olan Bagratlı prenslerinden Aşot Koukhi tarafından yaptırılmıştır.

Yeni Rabat Kilisesi: Ardanuç ilçesine bağlı 17 km mesafedeki Bulanık köyü, Çamlık (Rabat) mahallesinde bulunmaktadır.

İbrika Şapeli: Borçka ilçesine 20 km mesafedeki İbrikli köyündedir. 4,50 m x 4,40 m boyutlarında kubbeli bir yapıdır.

Arhavi Ortacalar Çifte Köprü: Arhavi ilçesi Ortacalar bucağına 25 km kala Arılı ve Küçük köy yol ayrımında bulunmaktadır. Birbirine dik denecek şekilde planlanan iki köprüden meydana gelmektedir.

Berta Köprüsü: Eski Ardanuç-Şavşat yol ayrımında bulunmaktadır. Osmanlılar tarafından yaptırılmış olup, uzunluğu 64 m'dir. Üç gözlü ve yolunun düz olduğu köprüler sınıfındadır. Günümüze sağlam olarak gelmiştir.

Ardanuç Gevhernik Kalesi: Ardanuç ilçesi, Adakale mevkiinde yer almaktadır. Yöredeki en önemli kalelerden birisi olup, iç kalesi ve etrafı surlarla çevrili şehir yapısı ile tek örnektir.

İskender Paşa Camii ve Türbeleri: Ardanuç ilçesi, Adakale mevkiinde bulunmaktadır. Yanında Osmanlı dönemine ait Hatice Hanım, Ali Paşa ve Süleyman Paşa'ya ait türbeler bulunmaktadır.

Bu tarihi yapılardan başka Artvin il ve ilçelerinde birçok eser bulunmaktadır. Artvin Livane Kalesi, Şavşat Satlel Kalesi, Ardanuç Ferhatlı Kalesi, Hopa Ciha Kalesi, Artvin Merkez Salih Bey Camii, Arhavi Ortacalar Camii, Borçka Muratlı Camii, Hopa Sugören Camii ve Zeytinlik Türbeleri bunlardan önde gelenleridir.

Artvin Kalesi (Livane): Kalenin herhangi bir kitabesi bulunmamaktadır. Hangi tarihte inşa edildiği bilinmemektedir.

Şavşat Kalesi: IX. yy.'da kurulmuş olduğu söylenebilir. XVII. yy.'ın ortasında bölgeyi dolaşan ünlü seyyah Evliya Çelebi "Ocaklık olarak idare edilir. Şavşadistan içinde sarp bir yerdir" diye bahsetmiştir.

Ardanuç Ferhatlı Kalesi: Kalenin kitabesi bulunmamaktadır. Ardanuç Kalesi ile aynı tarihte Iberya kralı Vahtang Gorgasal tarafından V. yy.'da onarılarak günümüze ulaşması sağlanmıştır.

Çala Köprüsü (Demirciler Köyü): Köprünün kitabesi bulunmamaktadır. Aslen aynı köyden olup, Köstence'de valilik yapmış "Osman Paşa tarafından XVIII. yy.'da yaptırılmıştır.

Düzköy Merkez Camii: Caminin kitabesi bulunmamasına rağmen, sonradan yapılan tespitler sonucu kuzey cephesine asılan levhasına göre yapı, Hicri 1266 (MS1850) tarihinde, köylülerce inşa edilmiştir. Geçici onarımlarla günümüze ulaşan cami, ibadete açık bulunmaktadır.

İl sınırları içerisinde yapılan başlıca turizm faaliyetleri; doğa yürüyüşleri, dağcılık, yayla turizmi, sal yarışı, kano turizmi, safari ve deniz turizmidir.

2015 yılı itibarıyla Artvin ilinde yıllara göre yerli ve yabancı turist hareketleri Tablo II.3.1.1'de verilmiştir.

Tablo II.3.1.1. Artvin İli Turist Hareketleri (2001-2015)

Yıllar	Giriş	Geceleme			
--------	-------	----------	--	--	--

	Yerli	Yabancı	Toplam	Yerli	Yabancı	Toplam
2001	105.533	27.906	113.439	129.654	44.718	174.372
2002	129.601	30.177	159.778	178.262	59.132	237.394
2003	143.925	21.742	165.667	183.571	46.557	230.128
2004	187.598	43.095	230.693	228.022	73.974	301.996
2005	204.776	63.242	268.018	265.491	120.506	385.997
2006	158.804	59.345	218.149	214.797	123.435	338.232
2007	198.261	74.311	272.572	272.491	142.527	415.018
2008	168.061	76.338	244.399	263.758	139.955	403.713
2009	204.098	77.590	281.688	303.200	159.139	462.339
2010	225.176	95.646	320.822	323.449	184.264	507.713
2011	231.116	96.909	328.025	325.146	188.453	513.599
2012	317.620	42.111	359.731	403.756	46.389	450.145
2013	343.729	48.194	391.923	452.683	53.573	506.206
2014	200.086	31.052	231.138	262.949	44.398	307.347
2015	339.426	70.020	409.446	481.984	119.734	601.718

Kaynak: Artvin İl Çevre Durum Raporu, 2016

Tablo verilerine göre; 2001 yılından itibaren yerli ve yabancı turist sayılarında bazı yıllarda azalma olsa da genel olarak bir artış göze çarpmaktadır. 2014 yılında bir düşüş görülmekle birlikte 2015 yılında tekrar bir artış gözlenmektedir. 2015 yılında toplam 601.718 yerli ve yabancı turistin il sınırları içerisinde konakladığı düşünüldüğünde ve ortalama olarak bir günlük geceleme bedeli (yeme/içme-ulaştırma) 25 \$/kişi üzerinden hesap edilince, turizm sektörünün Artvin'de yıl içinde 15 milyon \$'lık bir katma değer yarattığı görülmektedir (Kaynak: <http://www.doka.org.tr/TR/Bolgemiz/Artvin>).

Tarım ve Hayvancılık

Tarım ve hayvancılık, Artvin ili ve Şavşat ilçesindeki en önemli ekonomik faaliyetlerdir. Bölgede yapılan tarımsal faaliyetler, tarım alanları ve kazançlarla ilgili detaylı bilgiler ÇED Raporu Bölüm II.2.12. ve Bölüm II.2.14'te sunulmuştur.

Madencilik

Artvin ilinde bulunan başlıca maden kaynakları, bakır, kurşun, çinko, demir, manganez, molibden, altın yataklarıdır. Artvin ili ve Şavşat ilçesinde yapılan madencilik faaliyetleriyle ilgili bilgiler ÇED Raporu Bölüm II.2.15.'te verilmiştir.

Sanayi

Sanayi, bir ilin ekonomik gelişmişliğinin önemli bir göstergesidir. Ülke kalkınmasında bölgesel potansiyellerin en iyi şekilde değerlendirilmesi, mevcut kaynakların verimli kullanımı ve buna bağlı olarak küçük ve orta ölçekli sanayinin yurt dışında yaygınlaştırılması büyük önem arz etmektedir.

Artvin ilinde ekonomi; tarım ve hizmet sektörleri ile bir dereceye kadar da ticaret sektörüne dayalıdır. Sanayi sektörünün Artvin ekonomisine katkısı ise oldukça düşük seviyededir Sanayi sektörünün yeterince gelişmemesinin sebepleri arasında ilin konumu, tarım, hizmet ve ticaret sektörlerinden elde edilen sermaye birikiminin sanayi yatırımlarına yönlendirilmemesi sayılabilir.

Sanayi sektöründe faaliyet gösteren işletmeler, başta hayvancılık sektörleri olmak üzere ilin doğal kaynak potansiyelini değerlendirmeye yönelik olarak faaliyet gösteren gıda, maden ve orman ürünleri sanayi ağırlıklı bir yapıya sahiptir.

Sanayi sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin temel özelliği ise küçük ve orta ölçekli işletmelerden oluşmasıdır. Bu özellikleri sebebiyle söz konusu işletmeler, sadece yerel pazarlara hitap edebilmekte, oldukça düşük istihdam sağlamaktadırlar. Ayrıca kapasite ve kapasite kullanma oranlarının düşüklüğü, üretimin düşük olarak

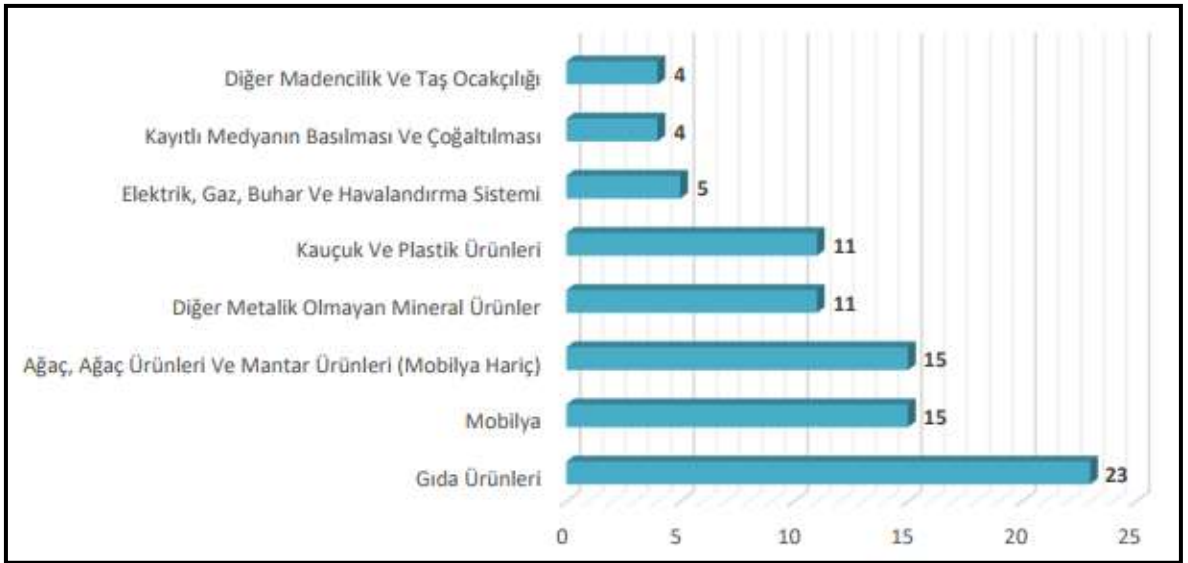
gerçekleşmesine, üretim düşüklüğü ise düşük katma değer oluşmasına sebep olmaktadır. Yıllardır devam etmekte olan bu durum sonucu işletmelerin sermayeleri oldukça küçülmüş bulunmaktadır.

Sanayi kuruluşları kuruluş aşamalarında doğal kaynaklara yakınlık, ulaşım ve üretilen ürünün pazarlaması gibi birçok etken göz önünde alınarak kuruluş yeri belirlenir. Artvin’de sanayi kuruluşları daha çok merkezi yerlerde kurulmuştur.

Artvin ilinde Organize Sanayi Bölgesi mevcut değildir. Artvin ilinde Merkez, Arhavi ve Hopa ilçelerinde toplam 3 adet sanayi sitesi faaliyet göstermektedir. Artvin Şavşat Sanayi Sitesi faaliyete geçme çalışmaları devam etmektedir.

Artvin ilinde sanayi sektöründe faaliyette bulunan işletmeler, ilin doğal kaynak potansiyelini değerlendirmeye yönelik işletmeler olup, tarım ve hayvancılığa dayalı gıda sanayinde yoğunlaşmıştır. İlin doğal kaynak potansiyelini değerlendirmeye yönelik işletmeler ise orman ürünleri sanayi ile madencilik sektöründe yer almaktadır.

Artvin ilinde sanayi işletmelerinin sektörel dağılımı Şekil-IV.3.1.1.’de verilmiştir. Veriler incelendiğinde, ilk sırada % 23 oranı ile gıda ürünleri, ikinci sırada % 15 oranı ile mobilya ve üçüncü sırada ise % 15 oranı ile ağaç, ağaç ürünleri ve mantar ürünleri (mobilya hariç) yer almaktadır.



Şekil II.3.1.1. Artvin İlinde Sanayi İşletmelerinin Sektörel Dağılımı (%)

Kaynak: sgm.sanayi.gov.tr

Karadeniz Bölgesinde yer alan iller işletme sayısına göre sıralandığında, Artvin ili sanayi işletmesi sayısı bakımından % 2,76’lık bir oran ile onbeşinci sırada yer almaktadır.

Artvin ilinde çalışan sayısına göre ilk 5 büyük işletme aşağıda sıralanmıştır:

- Eti-Bakır Murgul İşletmesi, Çalışan Sayısı: 695
- Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü Hopa Çay Fabrikası Müdürlüğü, Çalışan Sayısı: 260
- Arhavi Çay Fabrikası Müdürlüğü, Çalışan Sayısı: 219
- Kemalpaşa Çay Fabrikası Müdürlüğü, Çalışan Sayısı: 199
- Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü Muratlı Çay Fabrikası Müdürlüğü, Çalışan Sayısı: 189

Proje kapsamındaki kullanım alanları ve miktarları Tablo I.5.1’de ünite ünite verilmiştir. Ek-5’de sunulan 1/25.000 ölçekli Arazi Varlığı Haritasına göre proje kapsamında kullanılacak alanların 35,87 hektarlık kısmı çıplak kaya ve moloz, 51,38 ha orman alanı, 341,29 ha ormanlık-fundalık, 89,49 ha sulu tarım, 9,57 ha kuru tarım, 0,61 ha bahçe olarak tanımlanmıştır.

II.3.2. Nüfus (yöredeki kentsel ve kırsal nüfus, nüfus hareketleri, ortalama hane halkı nüfusu, nüfus artış oranları),

Tesis edilmesi planlanan Berta Enerji Grubu HES Projesi inşaat ve işletme aşamalarında olası sosyo-ekonomik etkilerin en belirgin olması öngörülen bölge, proje alanı ve yakın çevresindeki yerleşim yerleridir. Bu alanlar sosyo-ekonomik yönden birinci öncelikli olarak etkileneceklerdir. Bahsi geçen bu bölgede sosyo-ekonomik etkilerin değerlendirilmesi ve mevcut sosyo-ekonomik yapının belirlenmesi amacıyla Türkiye İstatistik Kurumu'ndan (TÜİK) elde edilen nüfus verileri değerlendirilmiştir.

2000 Yılı Genel Nüfus Sayımı sonuçları ve 31 Aralık 2016 itibarıyla Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sisteminden (ADNKS) elde edilen verilere göre; proje alanının bulunduğu Artvin ilinde, il ve ilçelere göre İl/ilçe merkezi, belde/köy nüfusu ve yıllık nüfus artış hızı bilgileri Tablo II.3.2.1'de verilmiştir. Veriler incelendiğinde nüfusta en fazla düşüş proje alanının bulunduğu Şavşat ilçesinde gerçekleşmiştir.

Tablo II.3.2.1. Artvin İl ve İlçelere Göre Nüfus ve Nüfus Artış Hızı Bilgileri

Yer	2000 Yılı Genel Nüfus Sayımı Sonuçları			2016 Yılı ADNKS Verileri			Yıllık Nüfus Artış Hızı (%)
	Nüfus			Nüfus			
	Toplam	Şehir	Bucak/Köy	Toplam	İl/ilçe merkezi	Belde/köy	
Artvin	191.934	84.198	107.736	168.068	99.826	68.242	-1,8
Merkez	34.572	23.157	11.415	34.626	26.329	8.297	12,1
Ardanuç	14.477	5.278	9.199	10.744	5.527	5.217	-13,5
Arhavi	19.347	14.079	5.268	20.533	16.652	3.881	-1,6
Borçka	27.654	9.008	18.646	22.036	10.807	11.229	-11,6
Hopa	32.584	15.445	17.139	35.406	20.576	14.830	15,8
Murgul	8.543	3.801	4.742	6.987	5.700	1.287	-19
Şavşat	25.624	7.325	18.299	17.144	6.601	10.543	-21,9
Yusufeli	29.133	6.105	23.028	20.592	7.634	12.958	-15,7

Kaynak: www.tuik.gov.tr.

2016 yılı Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi sonuçlarına göre; Artvin ilinde toplam hane halkı nüfusu 210.032 kişidir.

Ortalama hane halkı büyüklüğü 4,55 olup, ülke ortalamasının altındadır. İl ve ilçe merkezlerinde ortalama hane halkı büyüklüğü il ortalamasının altında iken, bucak ve köylerde il ortalamasının üzerindedir. 2000 yılı Genel Nüfus Sayımı verilerine göre Artvin ili ve ilçeleri hane halkı nüfusu, hane halkı sayısı ve ortalama hane halkı büyüklüğü bilgileri Tablo II.3.2.2'de sunulmuştur.

Tablo II.3.2.2. Artvin İli 2000 Yılı Hane Halkı Nüfusu, Hane Halkı Sayısı ve Ortalama Hane Halkı Büyüklüğü

Yer	Toplam			Yerleşim Yeri					
	Hane Halkı Nüfusu	Hane Halkı Sayısı	Ortalama Hane Halkı Büyüklüğü	İl ve İlçe Merkezleri			Bucak ve Köyler		
				Hane Halkı Nüfusu	Hane Halkı Sayısı	Ortalama Hane Halkı Büyüklüğü	Hane Halkı Nüfusu	Hane Halkı Sayısı	Ortalama Hane Halkı Büyüklüğü
Türkiye	67.809.048	15.070.093	4,50	43.140.431	10.314.439	4,18	24.668.617	4.755.654	5,19
Artvin	210.032	46.210	4,55	80.887	18.828	4,30	129.145	27.382	4,72

Kaynak: www.tuik.gov.tr.

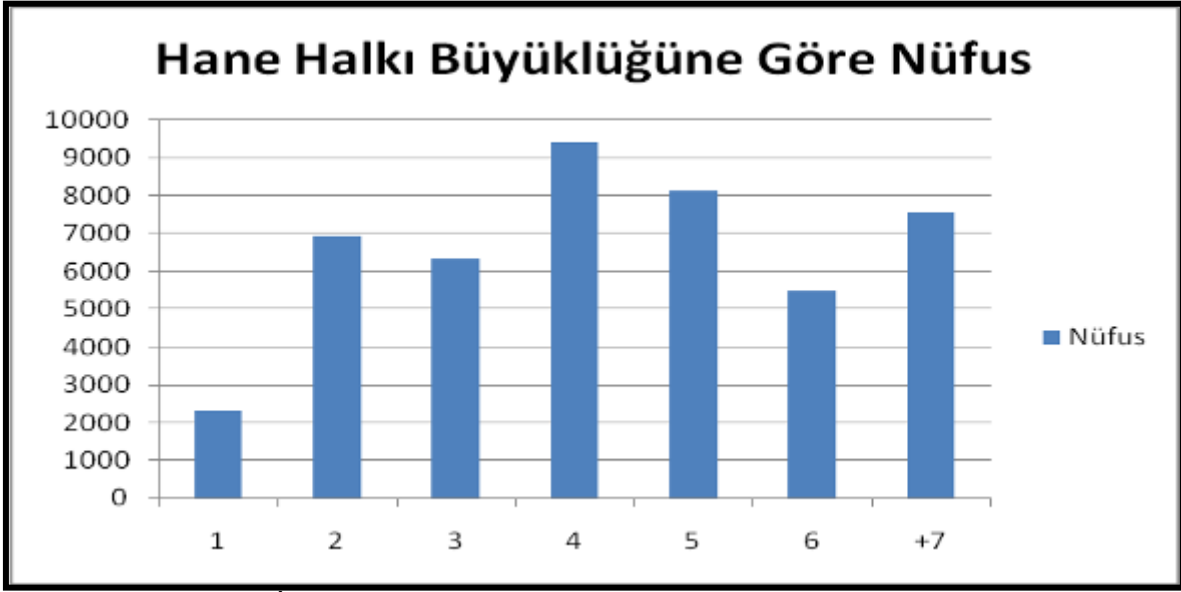
İl içerisindeki hane halkı büyüklüğüne göre nüfusa bakıldığında ise dört kişilik nüfusa sahip ailelerin fazlalığı dikkat çekmektedir. Artvin ili 2000 yılı hane halkı büyüklüğüne göre

hane halkı sayısı bilgileri Tablo II.3.2.3'te, ilgili grafik ise Şekil II.3.2.1'de sunulmuştur.

Tablo II.3.2.3. Artvin İli 2000 Yılı Hane Halkı Büyüklüğüne Göre Nüfus

İl	Toplam Hane Halkı Sayısı	Toplam Yerleşik Nüfus	Hane Halkı Büyüklüğü						
			1	2	3	4	5	6	+7
Artvin	46 210	210 032	2 324	6 953	6 332	9 425	8 139	5 483	7 554

Kaynak: www.tuik.gov.tr.



Şekil II.3.2.1. Artvin İli 2000 Yılı Hane Halkı Büyüklüğüne Göre Hane Halkı Sayısı Bilgilerinin Grafikselsel Olarak Gösterimi

Yukarıda verilen nüfus ile ilgili bilgilerden de anlaşılacağı üzere Artvin ili genelinde ve Şavşat ilçesinde nüfus büyük oranda düşmüştür. Bunun en büyük sebeplerinden bir tanesi de dışarıya verilen göçtür. Berta HES Projesi'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında yaklaşık 400, işletme aşamasında ise yaklaşık 65 kişinin istihdam edileceği öngörülmektedir. İstihdam edilecek her bir kişinin 4 kişiyi etkileyeceği düşünüldüğünde arazi hazırlık ve inşaat aşamasında 1600 kişi, işletme aşamasında ise yaklaşık 260 kişinin projeden dolayı olarak faydalanacağından söz edilebilir.

II.3.3. Ekonomik özellikler (yörenin ekonomik yapısını oluşturan başlıca sektörler, sektörlerdeki mal ve hizmet üretiminin yöre ve ülke ekonomisi içindeki yeri ve önemi; gelir, yöredeki gelirin işkollarına dağılımı; işsizlik, yöredeki işsiz nüfus ve faal nüfusa oranı),

1997 yılında Çoruh Nehri Vadisi üzerinde yapımına başlanan, Deriner, Borçka ve Muratlı Barajları nedeniyle, İl genelinde yapılan kamulaştırmalar Kişi Başına Düşen Milli Gelirin artmasına neden olmuştur. Ancak grafikten de anlaşıldığı gibi 1999 yılından sonra kişi başına düşen Milli Gelir'de bir azalma söz konusudur.

Kamulaştırmaların sona ermesi ile birlikte İle giren para miktarında normalin üzerinde bir artış meydana geleceği tahmin edilmektedir. Bu nedenle nüfus artış ve büyüme hızı eksilere düşen bir ilde gelecek yıllara ait doğru bir gelir projeksiyonunun ortaya koyulması oldukça zordur. Kişi Başına Düşen Milli Gelir artışındaki diğer bir neden de, istihdam edilen nüfusun büyük bir çoğunluğunun kamu kurum ve kuruluşlarında çalışmakta olan personellerden oluşmasıdır. Nüfusun oransal azalması ile birlikte ücret artışları Milli Gelirden alınan payı arttırmaktadır. Artvin'de kişi başına düşen yıllık gelir Tablo II.3.3.1'de,

Gayri Safi Milli Hasıla'nın yıllara göre artışı ise Tablo II.3.3.2'de gösterilmiştir.

Tablo II.3.3.1. Artvin İlinde Kişi Başına Düşen Milli Gelirin Yıllara Göre Dağılımı

Yıllar	Kişi Başına Milli Gelir (YTL)
1990	2.151
1991	2.148
1992	2.336
1993	2.653
1994	1.988
1995	2.560
1996	2.835
1997	2.727
1998	3.096
1999	3.003
2000	2.815
2001	2.137

Tablo II.3.3.2. Kişi Başına Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (Cari Fiyatlarla)

Yıllar	Artvin	Karadeniz	Türkiye
1990	5.667.686	38.170.000	393.060.000
1991	9.076.002	60.707.000	630.117.000
1992	16.300.635	106.944.000	1.093.368.000
1993	29.646.030	193.312.000	1.981.867.000
1994	58.422.471	366.408.000	3.868.429.000
1995	118.206.132	713.060.000	7.762.456.000
1996	231.313.176	1.386.759.000	14.772.110.000
1997	416.668.398	2.788.334.664	29.393.262.000
1998	802.211.288	5.146.229.000	53.518.332.000
1999	1.269.101.429	9.499.939.000	78.242.496.000
2000	1.767.730.440	11.780.461.000	124.583.458.000
2001	2.588.319.416	-	-

Kaynak: www.tuik.gov.tr.

Berta Enerji Grubu HES Projesi'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamasının başlamasını müteakip, proje kapsamında ihtiyaç duyulan vasıfsız personellerin tamamının öncelikli olarak yöreden, vasıflı personeller ise mümkün olması durumunda yöreden istihdam edilecek, proje çalışanlarının sosyal ihtiyaçları da yine yöreden sağlanacaktır. Dolayısıyla, Berta Enerji Grubu HES Projesi'nin bölgeye ekonomik yönden bir canlılık getireceği öngörülmektedir. Ayrıca arazi hazırlık ve inşaat aşamasında çalışacak olan kişiler ve dolayısıyla diğer yöre halkı farklı iş kolları ile tanışma imkânı bulacak ve bu iş kollarından edindikleri tecrübelerden daha sonra da faydalanabileceklerdir.

II.3.4. Yöredeki sosyal altyapı hizmetleri (eğitim, sağlık, kültür hizmetleri ve bu hizmetlerden yararlanılma durumu),

Eğitim

2016-2017 eğitim-öğretim yılında Artvin ili genelinde eğitim veren toplam 224 adet okul ve kurumda 26.598 öğrenci eğitim almakta ve 2.072 öğretmen görev yapmaktadır (Kaynak: <http://artvin.meb.gov.tr/>). Artvin ilinde 17.05.2007 tarihinde Çoruh Üniversitesi kurulmuş olup, üniversitenin ana yerleşkeleri dışında kalan birimlerinden Şavşat Meslek Yüksekokulu proje alanının bulunduğu Şavşat ilçesinde geçici eğitim binasında eğitim hizmeti vermektedir (Kaynak: <https://www.artvin.edu.tr/>). Proje alanının bulunduğu Şavşat ilçesinde 1'i anaokul, 4'ü ilköğretim, 4'ü ortaokul, 4'ü lise ve 1'i Halk Eğitim Merkezi olmak üzere toplam 14 okul ve kurumda eğitim verilmektedir (Kaynak: <http://www.meb.gov.tr/>).

Sağlık

TÜİK 2015 yılı sağlık istatistiklerine göre; Artvin ilinde Sağlık Bakanlığı'na bağlı 8

Devlet Hastanesi hizmet vermekte olup, bunların toplam yatak sayısı 316'dır. İl genelinde hastane yatak başına düşen hasta sayısı 532'dir. İlde 193 hekim, 77 uzman hekim, 116 pratisyen, 44 diş hekimi, 352 hemşire, 488 sağlık memuru, 192 ebe ve 48 eczacı sağlık personeli olarak görev yapmaktadır.

Şavşat ilçesi sınırları içerisinde 1 adet devlet hastanesi ve 7 adet sağlık merkezi bulunmakta olup, herhangi bir durumda aşağıda verilen telefon numaralarından ulaşılabilmektedir (Kaynak: <http://www.gazetekeyfi.com.tr/>).

Tablo II.3.4.1. Yörede ki Sağlık Merkezleri irtibat Numaraları

Hastane	Telefon
Şavşat Devlet Hastanesi	0 (466) 517 10 18
Balıkli Sağlık Ocağı	0 (466) 597 62 48
Çağlayan Sağlık Ocağı	0 (466) 581 21 41
Çayağzı Sağlık Ocağı	0 (466) 567 47 38
Çoraklı Sağlık Ocağı	0 (466) 522 21 90
Kireçli Sağlık Ocağı	0 (466) 551 20 55
Veliköy Sağlık Ocağı	0 (466) 537 40 06
Şavşat Toplum Sağlığı Merkezi	0 (466) 517 11 19

Kültür

Artvin'e 9 km uzaklıktaki Kafkasör Yaylası'nda her yıl Haziran ayının son haftası geleneksel olarak boğa güreşleri düzenlenmektedir. "Kafkasör Festivali" olarak bilinen bu festivalde ilin her yerinden getirilen boğalar boyun kalınlıkları ve kilolarına göre sınıflandırılarak güreştirilir.

İspanya'daki boğa güreşlerinin aksine kan dökülmeyen ve boğaların zarar görmediği Artvin Kafkasör Festivalinde boğa güreşlerinin yanı sıra folklor gösterileri ve diğer etkinlikler yerli ve yabancı turistlerce 4 gün boyunca ilgi ve heyecanla izlenmektedir.

Ayrıca 18-19 Mayıs tarihleri arasında Ardanuç ilçe merkezinde düzenlenen "Karakucak Güreşleri ve Efkarı Aşıklar Şenliği", Arhavi ilçesinde 21-23 Temmuz tarihleri arasında "Altın Atmaca Kültür ve Sanat Festivali", Şavşat ilçesinde Temmuz ayının 3. Cumartesi-Pazar günleri çeşitli eğlencelerin de düzenlendiği, ilçenin gelenek göreneklerinin tanıtıldığı, Karakucak Güreşlerinin yapıldığı "Şavşat Sahara Pancarcı Festivali" Artvin'in kutlanan festivallerindendir.

Proje alanının sınırları içerisinde yer aldığı Şavşat ilçesinde her yıl düzenli olarak ve yüksek katılımıla Sahara Pancarcı Şenliği düzenlenmektedir.

II.3.5. Diğer özellikler

Bu konuda verebilecek başka bir bilgi ya da belge mevcut değildir.

BÖLÜM III

PROJENİN İNŞAAT VE İŞLETME AŞAMASINDA ÇEVRESEL ETKİLERİ VE ALINACAK ÖNLEMLER

BÖLÜM III: PROJENİN İNŞAAT VE İŞLETME AŞAMASINDA ÇEVRESEL ETKİLERİ VE ALINACAK ÖNLEMLER ()****III.1. Arazinin Hazırlanması ve İnşaat Aşamasında Çevre Üzerine Etkiler ile Alınacak Önlemler**

Raporun bu bölümünde; projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında yapılacak faaliyetlerin proje alanı ve yakın çevresinde oluşturması muhtemel etkileri anlatılmış, bu etkileri en aza indirmek ve önlemek için alınacak önlemler aşağıda detaylı olarak irdelenmiştir.

III.1.1. Arazinin hazırlanması için yapılacak işler kapsamında nerelerde ve ne kadar alanda hafriyat yapılacağı, hafriyat miktarı, hafriyat artığı toprak, taş, kum vb. maddelerin nerelere taşınacağı veya hangi amaçlar için kullanılacağı, hafriyat sırasında kullanılacak malzemeler,

Berta Enerji Grubu HES projesi kapsamında; Barajlar, iletim tünelleri, denge bacaları, cebri borular, santral binaları, şalt sahası ile ilgili tesisler, ana ve destek şantiye alanları, malzeme ocakları, kırma-eleme tesisleri, beton santralleri, kazı fazlası malzeme alanları ve ulaşım yolları gibi ünitelerin inşa edilmesi ve enerji üretimi yapılması planlanmaktadır.

Tesislerin karakteristik verilere ve eklerde sunulan (Ek-7) fonksiyonel projeler göz önünde bulundurularak arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında her bir tesiste (ünitede) çıkarılacak hafriyat miktarları, hafriyatın nerelerde kullanılacağı ve bertaraf yöntemleri aşağıda tablo halinde verilmiştir (Bkz. Tablo V.1.1.1). Kazı fazlası malzeme alanları ve şantiye alanlarına ait UTM 6 derecelik ve coğrafik koordinatlar, Ek-2'de sunulan koordinat sayfasında verilmiştir. Kazı fazlası malzeme alanlarının yerleşim yerlerine mesafeleri Bölüm II'de verilmiştir. Proje alanı ve çevresine ait 1/25.000 ölçekli topoğrafik harita eklerde sunulmuştur (Bkz. Ek-4).

Tablo III.1.1.1. Berta Enerji Grubu HES Projesi Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşamasında Her Bir Tesiste Alınacak Hafriyat Miktarı, Hafriyatın Kullanılacağı Yerler ve Bertaraf Yöntemi

HAFRİYATI ALINACAK ÜNİTE	ÜNİTEYE AİT ÇIKAN HAFRİYAT MİKTARI (m ³)	ÜNİTEYE AİT DOLGU MİKTARI (m ³)	ÇIKAN HAFRİYAT MALZEMESİNİN KULLANILACAĞI YERLER
Meydancık Regülatörü	29.783,51	19.001,87	Tahkimat, su alma yapısı ve çevre düzenleme çalışmalarında dolgu malzemesi olarak 19.001,87 m ³ 'lük malzeme kullanılacaktır. Geriye kalan 10781,64 m ³ malzeme ise Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-23'e taşınarak depolanacaktır.
Meydancık İletim tüneli, yaklaşım tünelleri ve tünel ulaşım yolları	38.728,84	25.628	Çıkan hafriyat malzemesinden 25.628 m ³ yol ve sanat yapılarında dolguda kullanılacaktır. Geriye kalan 13.100,84 m ³ malzemenin değerlendirilebilecek nitelikte olanları inşaat imalatlarında kullanılacaktır. Geri kalan kısımlar ise Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-23'e götürülerek depo edilecektir.
Meydancık Denge bacası, vana odası, denge bacası ulaşım yolu, vana odası ulaşım yolu	49.150,41	-	49.150,41 m ³ hafriyat malzemesi Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-22'ye götürülerek depo edilecektir.
Meydancık Cebri Boru	1126,96	520	Çıkan kazı fazlası malzemenin 520 m ³ kısmı mesnetlerin oturacağı alanlarda dolgu malzemesi olarak kullanılacaktır. Geri kalan ise Meydancık santral binası dolgusunda kullanılacaktır.
Meydancık Enerji Tüneli	85.976,52	-	Hafriyat malzemesinin değerlendirilebilecek nitelikte olanları inşaat imalatlarında kullanılacaktır. Geri kalan kısımlar ise Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-22-23'e götürülerek depo edilecektir.
Meydancık Yaklaşım Tüneli-1	6.821,66	-	Hafriyat malzemesinin değerlendirilebilecek nitelikte olanları inşaat imalatlarında kullanılacaktır. Geri kalan kısımlar ise Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-22-23'e götürülerek depo edilecektir.
Meydancık Yaklaşım Tüneli-2	2.424,80	-	Hafriyat malzemesinin değerlendirilebilecek nitelikte olanları inşaat imalatlarında kullanılacaktır. Geri kalan kısımlar ise Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-22'ye götürülerek depo edilecektir.
Meydancık Santral Binası	14863,34	33.099,23	Çıkan hafriyat malzemesinin tamamı HES binası duvar arka yüzeylerinin dolgusunda, menba ve mansap tahkimatlarında ve çevre düzenleme çalışmalarında kullanılacaktır.
Meydancık Ulaşım Yolları	1.533.737,41	28.468,301	Çıkan hafriyat malzemesinin 28.468,301 m ³ 'ü Yol alt temel malzemesinde ve yol sanat yapılarının dolgu işlemlerine değerlendirilecektir. Fazla hafriyat ise Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-22 ile 23'e gönderilecek, malzemenin değerlendirilebilecek nitelikte olanları inşaat imalatlarında kullanılacaktır.
Bayram Barajı Gövdesi	580.403	3.551.137	Çıkan hafriyat malzemesinin değerlendirilebilecek nitelikte olanları inşaat imalatlarında kullanılacak, değerlendirilemeyecek olanlar ise Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası 6-7-8-9'a götürülerek depolanacaktır.
Bayram Barajı memba batardo	6.885	34.782	Çıkan Hafriyatın tamamı batardo dolgu işlemlerinde kullanılacaktır.
Bayram Vana Odası	25.288	-	Çıkan hafriyat malzemesi Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-6'ya götürülerek depolanacaktır.
Şalt Sahası	354.774	-	Çıkan hafriyat malzemesi Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-3'e götürülerek depolanacaktır.

HAFRİYATI ALINACAK ÜNİTE	ÜNİTEYE AİT ÇIKAN HAFRİYAT MİKTARI (m ³)	ÜNİTEYE AİT DOLGU MİKTARI (m ³)	ÇIKAN HAFRİYAT MALZEMESİNİN KULLANILACAĞI YERLER
Bayram Santral Binası	430.836	-	Çıkan hafriyat malzemesi Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-3-4-5'e götürülerek depolanacaktır.
Bayram Dolu Savak	300.537	-	Çıkan hafriyat malzemesi Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-8-9-10-11-12'ye götürülerek depolanacaktır.
Bayram Dipsavak	21.700	-	Çıkan hafriyat malzemesi Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-8'e götürülerek depolanacaktır.
Bayram Denge Bacası	25.734	-	Çıkan hafriyat malzemesi Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-3'e götürülerek depolanacaktır.
Bayram Kapak Şaftı Üzeri	223.290	-	Çıkan hafriyat malzemesi Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-13-14-15-16-17'ye götürülerek depolanacaktır.
Bayram Santrali çevresi ulaşım yolları	14.730	-	Çıkan hafriyat malzemesi Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-3-4-5'e götürülerek depolanacaktır.
Bayram Barajı Çevresi ulaşım yolları	43.559	-	Çıkan hafriyat malzemesi Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-6-7-8-9-10'a götürülerek depolanacaktır.
Bayram Enerji Tüneli	26.470	-	Çıkan hafriyat malzemesinin değerlendirilebilecek nitelikte olanları inşaat imalatlarında kullanılacak, kalanları ise Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası 5-6'ya götürülerek depolanacaktır.
Bayram Yaklaşım Tüneli	17.976	-	Çıkan hafriyat malzemesinin değerlendirilebilecek nitelikte olanları inşaat imalatlarında kullanılacak, kalanları ise Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası 4-5'e götürülerek depolanacaktır.
Bayram Derivasyon Tüneli	21.401	-	Çıkan hafriyat malzemesinin değerlendirilebilecek nitelikte olanları inşaat imalatlarında kullanılacak, kalanları ise Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası 4-5'e götürülerek depolanacaktır.
Bayram Yaklaşım Tüneli-1 Ulaşım Yolu	25.406	26.901	Çıkan hafriyat malzemesinin tamamı dolgu işlemlerinde kullanılacaktır.
Bayram Yaklaşım Tüneli-2 Ulaşım Yolu	12.384	502	Çıkan hafriyat malzemesi Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası 4-5'e götürülerek depolanacaktır.
Bayram Barajı Servis Yolları	102.790	-	Çıkan hafriyat malzemesi Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-8-9-10-11-12-13-14-15'de depo edilecektir.
Bağlık Barajı	75.758,41	477,54	Çıkan hafriyat malzemesinin değerlendirilebilecek nitelikte olanları inşaat imalatlarında kullanılacak, 477,54 m ³ 'lük kısmı dolguda kullanılacak değerlendirilmeyecek olanlar ise Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası 2'ye götürülerek depolanacaktır.

HAFRİYATI ALINACAK ÜNİTE	ÜNİTEYE AİT ÇIKAN HAFRİYAT MİKTARI (m ³)	ÜNİTEYE AİT DOLGU MİKTARI (m ³)	ÇIKAN HAFRİYAT MALZEMESİNİN KULLANILACAĞI YERLER
Bağlık Tirol Regülatör	7100,75	-	Çıkan hafriyat malzemesi Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-2'e götürülerek depolanacaktır.
Bağlık Tirol Regülatör Ulaşım Yolları	5679,02	1690,93	Çıkan hafriyat malzemesinin 1690,93 m ³ 'lük kısmı yol alt temel malzemesinde ve yol sanat yapılarının dolgu işlemlerine değerlendirilecektir. Fazla hafriyat ise Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-2'e götürülerek depo edilecektir.
Bağlık Enerji Tüneli	143.915,42	-	Çıkan hafriyat malzemesinin inşaat imalatlarında kullanılabilir nitelikte olanları inşaat malzemesi olarak kullanılacaktır. Fazla hafriyat ise Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-2'e götürülerek depo edilecektir.
Bağlık Tünel Bağlantısı Ulaşım Yolu	722,30	6706,86	Çıkan hafriyat malzemesinin tamamı dolgu işlemlerinde kullanılacaktır.
Bağlık Tünel Bağlantısı Giriş-Çıkış	3712,26	0,95	Çıkan hafriyat malzemesinin 0,95 m ³ 'lük kısmı dolgu işlemlerinde değerlendirilecektir. Malzemenin değerlendirilebilecek nitelikte olanları inşaat imalatlarında kullanılacaktır Fazla hafriyat ise Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-2'e götürülerek depo edilecektir.
Bağlık Santral Binası-Vana Odası-Ulaşım Yolu	32.470	880	Çıkan hafriyat malzemesinin 880 m ³ 'lük kısmı dolgu işlemlerinde değerlendirilecektir. Fazla hafriyat ise Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-1'e götürülerek depo edilecektir.
Bağlık Santral Binası Derivasyonu	3888,84	7869,34	Çıkan hafriyat malzemesinin tamamı dolgu işlemlerinde kullanılacaktır.
Bağlık Santral Bölgesi	184.944,19	-	Çıkan hafriyat malzemesinin 3980,5 m ³ 'lük kısmı Bağlık Santral Binası Derivasyonu dolgu işlemlerinde kullanılacaktır. Fazla hafriyat ise Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-1'e götürülerek depo edilecektir.
Bağlık Vana Odası Bölgesi	17.584,9	-	Malzemenin değerlendirilebilecek nitelikte olanları inşaat imalatlarında kullanılacaktır Fazla hafriyat ise Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-2'e götürülerek depo edilecektir.
Bağlık Denge Bacası Bölgesi	15.165,11	-	Malzemenin değerlendirilebilecek nitelikte olanları inşaat imalatlarında kullanılacaktır Fazla hafriyat ise Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-2'e götürülerek depo edilecektir.
Malzeme Ocağı-1 ve Malzeme Ocağı-2 Pasa Malzemesi	600.000 + 600.000 = 1.200.000 (Her bir ocakta üretimi yapılacak 3.000.000 m ³ malzemenin %20'si pasa malzemesi)	-	Malzeme ocaklarından oluşan pasa malzemesi malzeme ocakları içerisinde belirlenen pasa döküm sahalarında depolanacaktır.
Malzeme Ocakları Ulaşım Yolları	45.062	-	Malzemenin değerlendirilebilecek nitelikte olanları inşaat imalatlarında kullanılacaktır Fazla hafriyat ise Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-15-16-17-18'e götürülerek depo edilecektir.
Artvin-Şavşat Yol Rölekasyonu	4.989.538,291	352.910,466	Çıkan hafriyatın 352.910,466 m ³ 'lük kısmı yol alt temel malzemesinde ve yol sanat yapılarının dolgu işlemlerine değerlendirilecektir. Malzemenin değerlendirilebilecek nitelikte olanları inşaat imalatlarında kullanılacaktır Fazla hafriyat ise Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası 2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19'a götürülerek depo edilecektir.
Kazı fazlası malzeme alanları ve şantiye alanları, kırma-eleme tesisleri ve beton santralleri	Proje kapsamında toplam yaklaşık 372.982,57 m ² 'lik 23 adet kazı fazlası malzeme alanı ile toplamda 102.744,5 m ² 'lik şantiye alanları, kırma-eleme tesisleri ve beton santral alanlarında 15 cm kalınlığında (~71.359 m ³) üst örtü toprağı (bitkisel toprak)	-	Kullanım alanları içerisinde belirlenen alanlarda geçici olarak depolanacak bitkisel toprak, alan kullanımlarına ilişkin çalışmalar bittikten sonra eski haline getirme çalışmalarında kullanılacaktır.

HAFRİYATI ALINACAK ÜNİTE	ÜNİTEYE AİT ÇIKAN HAFRİYAT MİKTARI (m ³)	ÜNİTEYE AİT DOLGU MİKTARI (m ³)	ÇIKAN HAFRİYAT MALZEMESİNİN KULLANILACAĞI YERLER
	alınacaktır.		
GENEL TOPLAM	Toplam Hafriyat Miktarı= ~10.722.317,94 Bİtkisel Toprak Miktarı=~475.727,07	Dolgu Miktarı=~4.090.575,49	Toplam 10.722.317,94 m ³ 'lük hafriyat malzemesinin 593.438,49 m ³ 'lük kısmı dolgu işlemlerinde kullanılacak, kalan malzemenin değerlendirilebilir nitelikte olanları inşaat imalatlarında kullanılacak, kalan hafriyat malzemesi ise Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahalarına götürülerek bertaraf edilecektir.

Not: Hafriyat miktarları, Berta Enerji Grubu HES Projesi Fizibilite Raporu'ndan ve eklerde sunulan fonksiyonel projelerden çıkartılmıştır.

III.1.2. Proje kapsamındaki ulaşım altyapısı planı ve inşası ile ilgili işlemler, proje alanının karayollarına uzaklıkları, karayoluna bağlantı yolları, bağlantı yolu veya mevcut yollarda genişletme yapılıp yapılmayacağı, yapılacak ise kim tarafından yapılacağı, mevcut yolların zarar görmemesi için alınacak tedbirler ile trafik güvenliği açısından alınacak önlemler, trafik yükü, cinsi ve sayısı, araç artışının hesaplanması, mevcutta kullanılacak ve yapılacak yeni yol güzergâhlarının harita üzerinde gösterilmesi,

Proje sahasına; mevcut yollar ile ulaşım sağlanmaktadır. Ancak Bağlık Barajın inşası halinde, baraj rezervuarında Artvin ile Ardahan illeri arasındaki devlet karayolunun bir kısmı su altında kalacaktır. Bu yolun rölokasyonunun yapılması halinde yaklaşık olarak 3,00 km yeni yol yapılması gerekecektir. Aynı şekilde Bayram Barajının yapılması durumunda da Artvin Ardahan devlet karayolu ve Meydancık il yolunun bir kısmı su altında kalacaktır. Bayram barajından kaynaklı olarak bu yolların rölokasyonunun yapılması durumunda yaklaşık 15 km'lik yeni yol yapılması gerekecektir. Ayrıca Bağlık ve Bayram barajlarının inşaatı aşamasında servis yolları ve göl seviyesinden etkilenecek olan köy bağlantı yolları planlanacaktır. Söz konusu karayolunun bu kısımları Karayolları 10. Bölge Müdürlüğü ile yapılacak görüşmeler neticesinde, Bölge Müdürlüğü'nün belirleyeceği projelere uygun olarak taşınacaktır.

Berta Enerji Grubu HES Projesinin arazi hazırlık ve inşaat çalışmalarında gerekli malzeme ihtiyacının sağlanması amacıyla 2 adet malzeme ocağı projelendirilmiştir. Söz konusu ocaklar Berta Enerji Grubu HES Projesinin arazi hazırlık ve inşaat çalışmalarınca işletilecek olup, inşaat çalışmalarının tamamlanmasına müteakip ocaklar faaliyete kapatılacaktır. İşletilmesi planlanan ocak alanlarına ulaşım için yeni yolların açılması söz konusu olacaktır.

Proje kapsamında yeni açılacak yollar ile rölokasyonu sağlanacak yollar Ek-4'de sunulan 1/25.000 Ölçekli topografik harita üzerinde gösterilmiş olup, söz konusu ulaşım yollarına ait uzunluk ve hizmet amacı ile ilgili bilgiler aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

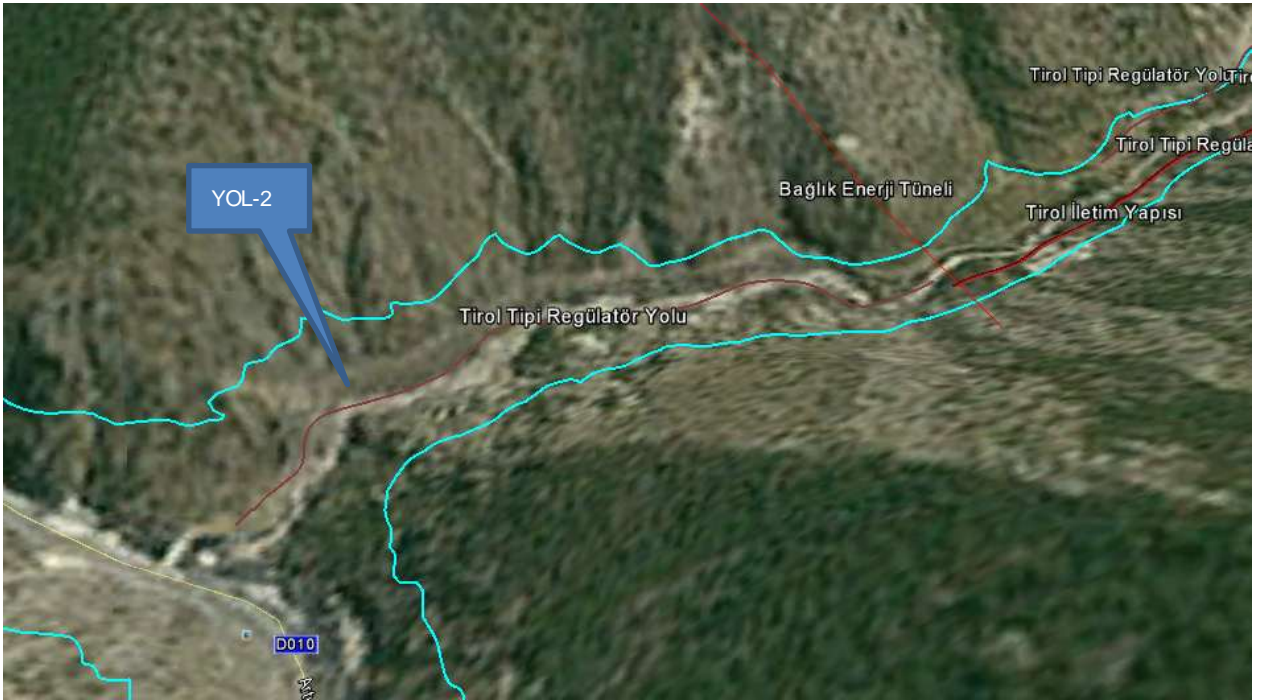
Tablo III.1.2.1. Proje Kapsamında planlanan ulaşım yolları ve mevcut yol güzergâhları revizyonları

Yol Adı	Uzunluk (metre)	Hizmet Amacı
Yol-1	926,7	Bağlık Santrali, Denge Bacası ve Vanası Ulaşım
Yol-2	481,63	Tirol tipi regülatör iletim yapısı ulaşım
Yol-3	250,67	Tirol tipi regülatör ulaşım
Yol-4	324,00	Bağlık Barajı Gövde Ulaşım
Yol-5	127,10	Bayram Vana ulaşım
Yol-6	133,25	Bayram Denge Bacası ulaşım
Yol7	53,61	Şalt Sahası Ulaşım
Yol8	244,29	Şalt Sahası Ulaşım
Yol9	251,02	Bayram HES Ulaşım
Yol10	479,29	Bayram Yaklaşım Tüneli-2 Ulaşım
Yol11	1.362,17	Bayram Yaklaşım Tüneli-1 Ulaşım
Yol12	211,88	Bayram Barajı Ulaşım
Yol13	231,82	Bayram Barajı Ulaşım
Yol14	543,44	Bayram Barajı Ulaşım
Yol15	1.710,27	Bayram Barajı Ulaşım (Ana yoldan)
Yol16	841,30	Malzeme Ocağı-1 Ulaşım
Yol17	859,90	Bayram Barajı Gövdesi, Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası-8 ulaşım
Yol18	544,53	Malzeme Ocağı-2 Ulaşım
Yol19	1.173,87	Meydancık HES ulaşım
Yol20	769,46	Meydancık Yaklaşım Tüneli-2 Ulaşım
Yol21	212,05	Meydancık Regülatörü Ulaşım
Anayol1	2.740,81	Artvin-Ardahan Karayolu Rölokasyonu
Anayol2	12.545,19	Artvin-Ardahan Karayolu Rölokasyonu

Kaynak: Ek-4 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita



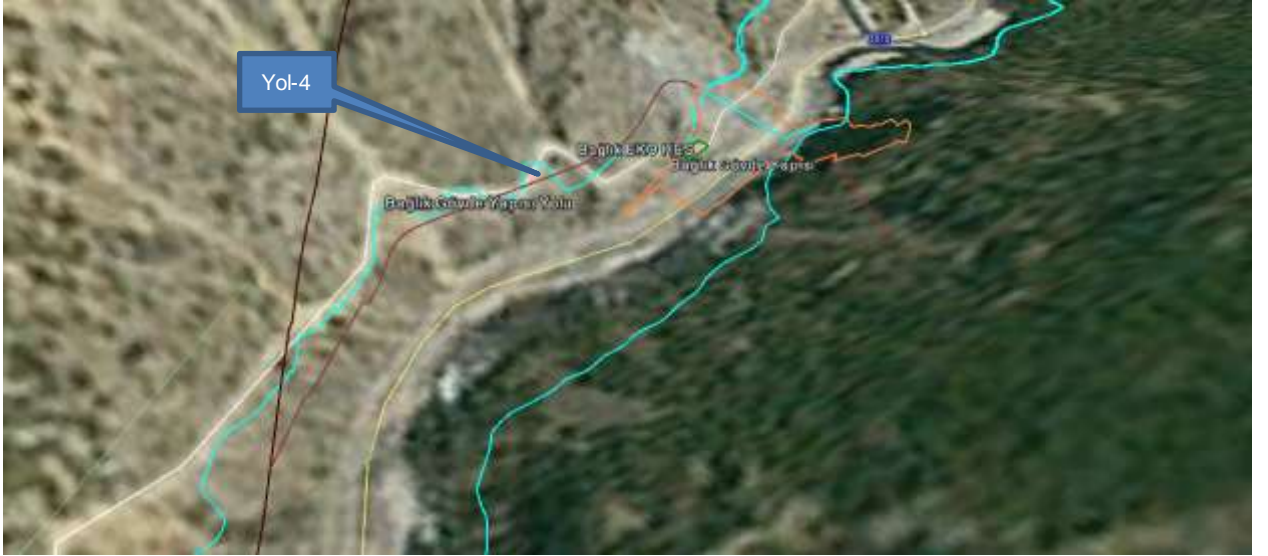
Şekil III.1.2.1. Yol-1 Uydu Görüntüsü



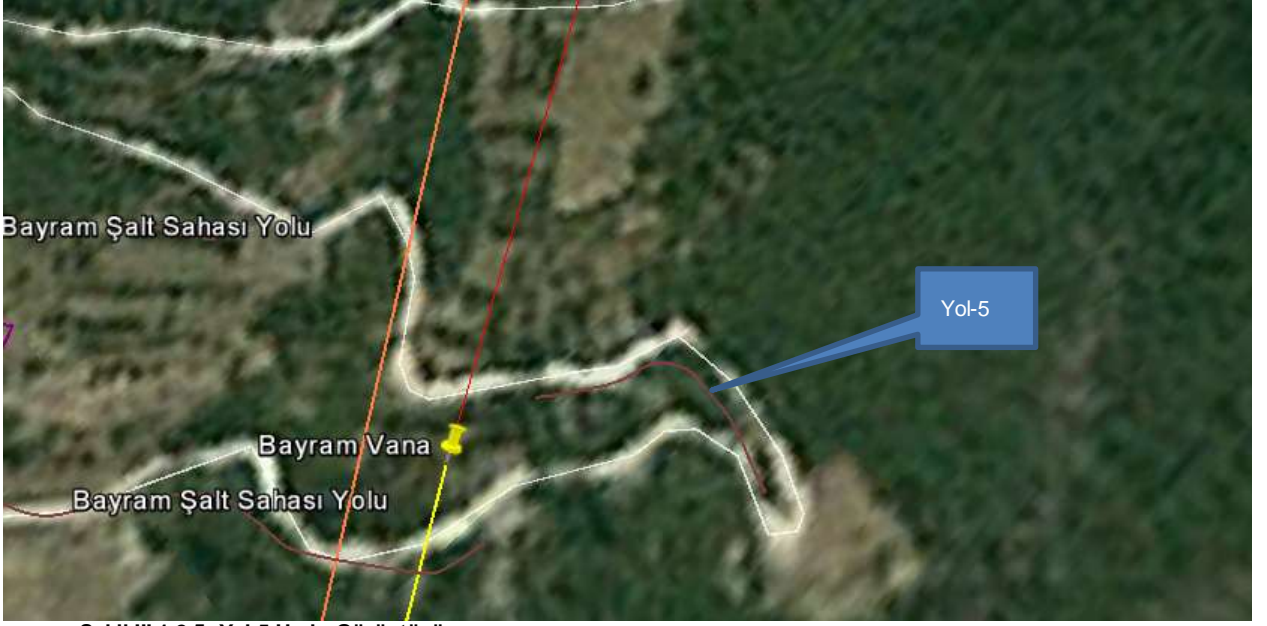
Şekil III.1.2.2. Yol-2. Uydu Görüntüsü



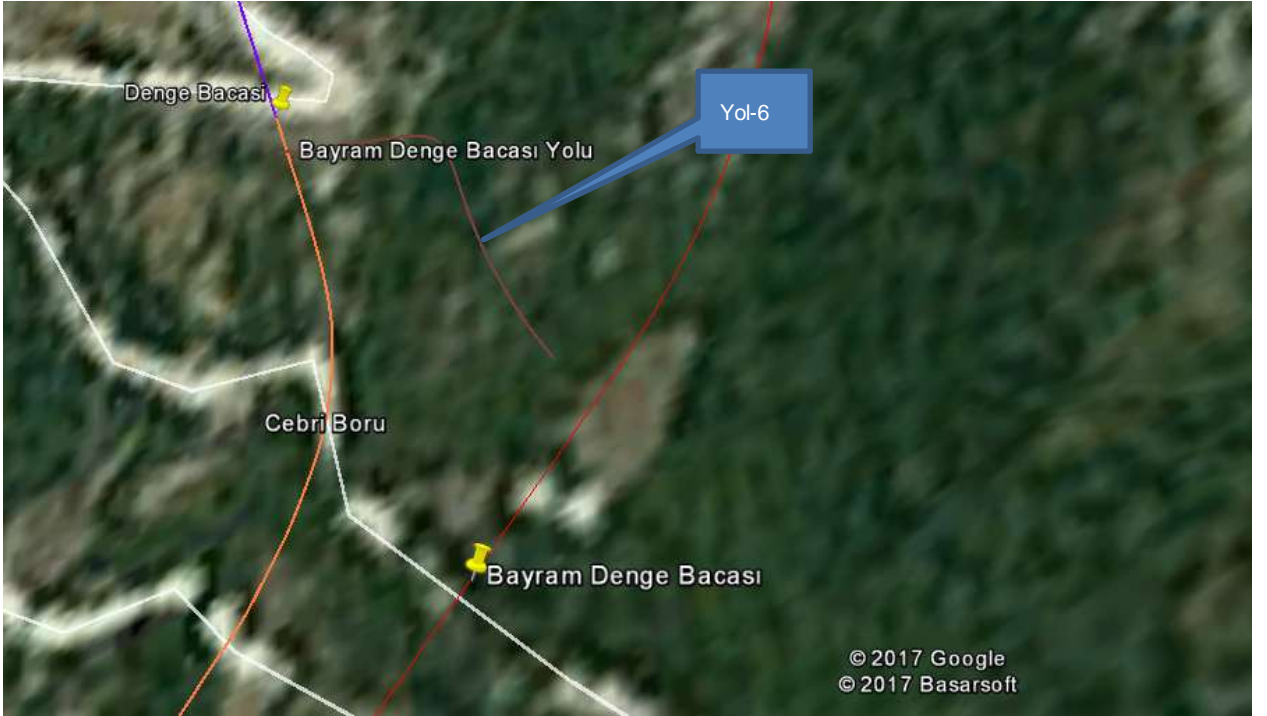
Şekil III.1.2.3. Yol-3. Uydu Görüntüsü



Şekil III.1.2.4. Yol-4 Uydu Görüntüsü



Şekil III.1.2.5. Yol-5 Uydu Görüntüsü



Şekil III.1.2.6. Yol-6 Uydu Görüntüsü



Şekil III.1.2.7. Yol-7 Uydu Görüntüsü



Şekil III.1.2.8. Yol-8 Uydu Görüntüsü

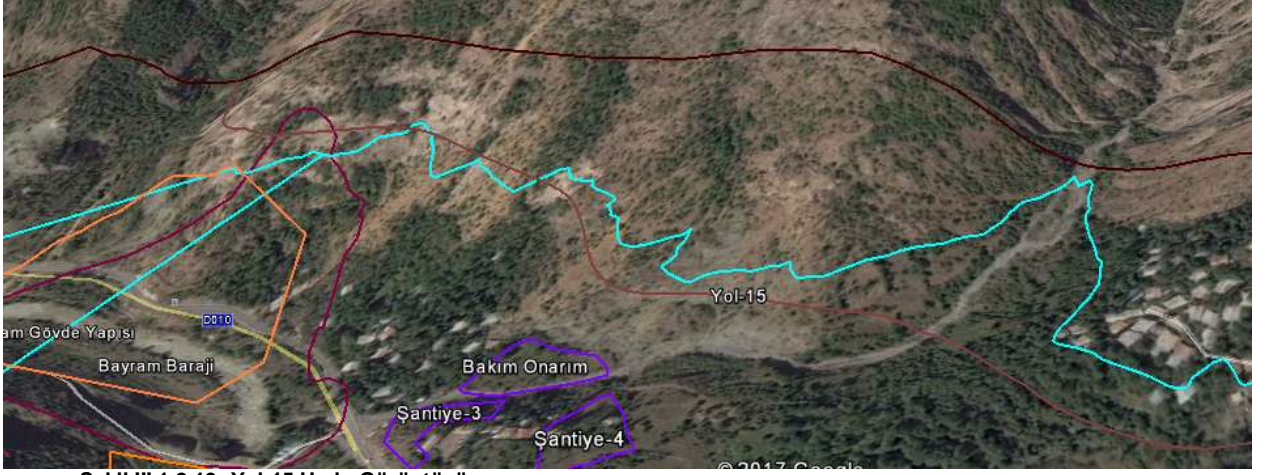




Şekil III.1.2.11. Yol-11 Uydu Görüntüsü



Şekil III.1.2.12. Yol-12-13-14 Uydu Görüntüsü



Şekil III.1.2.13. Yol-15 Uydu Görüntüsü



Şekil III.1.2.14. Yol-16-17 Uydu Görüntüsü



Şekil III.1.2.15. Yol-18 Uydu Görüntüsü



Şekil III.1.2.16. Yol-19 Uydu Görüntüsü

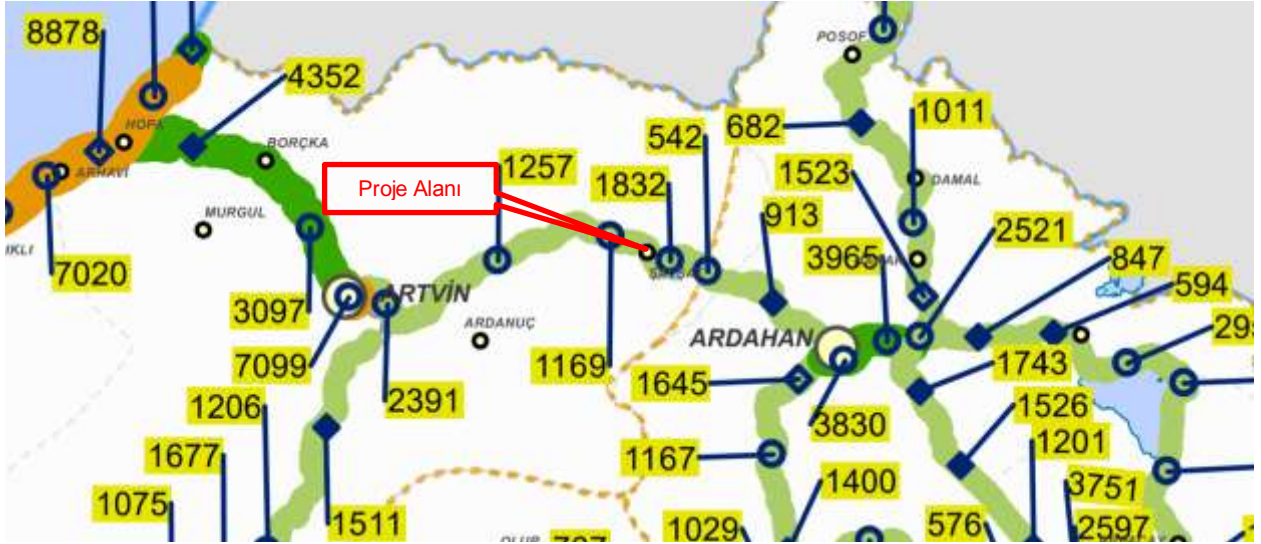


Şekil III.1.2.17. Yol-20 Uydu görüntüsü



Şekil III.1.2.18. Yol-21 Uydu Görüntüsü

Karayolları Genel Müdürlüğü'nün 2016 tarihli Devlet Yolları Trafik Hacim Yüğü haritasındaki verilere göre Artvin-Ardahan karayolunun proje alanının yer aldığı bölümünde yıllık ortalama günlük trafik değerlerini gösterir harita Şekil III.1.2.19'da verilmiştir.



Şekil III.1.2.19. 2016 Yılı Trafik Hacim Haritası

Artvin-Ardahan Karayolu'nda proje alanının yer aldığı kesimde toplam taşıt hacmi 1832 taşıt/gün olup, projenin inşaat aşamasında inşaat malzemelerinin ve hafriyatın taşınması sırasında meydana gelecek olan yaklaşık 157 taşıt/gün'lük ilave yük ile toplam taşıt hacminin 1989 taşıt/gün olması beklenmektedir. Bu kapsamda, Artvin-Ardahan Karayolu'nun proje alanının yer aldığı kesimde trafik yükü %8,56 oranında artacaktır.

İnşaat aşamasında taşımalar sırasında 2918 sayılı Trafik kanunu ve karayolları ile ilgili çıkarılan tüm kanun ve yönetmeliklere uyulacaktır.

Proje kapsamında Artvin-Ardahan yol rölokasyonu için Karayolları 10. Bölge Müdürlüğü'nden görüş alınacak ve Karayolları 10. Bölge Müdürlüğü'nün görüşleri doğrultusunda hareket edilecektir. Ayrıca;

- Kullanılacak servis yolu güzergahları projelendirilerek çalışmalara devam edilecek, trafik yatay ve düşey işaretlemelerine dikkat edilecek, yol güzergahı boyunca yapılacak trafik düzenlemelerinde ilgili şube şefliğine bilgi verilecektir.
- Çalışmalar sırasında karayolunun kullanıldığı kısımlarda 2198 sayılı karayolları Trafik kanununun 65. Maddesinde belirtilen hususlara göre taşıma yapılacaktır.
- Meskun mahal dışında hava karardıktan sonra çalışma yapılmayacak, çalışılması durumunda ise çalışma sahası aydınlatılacaktır.
- Karayolu sanat yapılarına zarar verilmemesi için gerekli önlemler alınacak, zarar verilmesi durumunda acilen hasar giderilecektir.

III.1.3. Proje kapsamında kullanılacak olan malzemenin nereden, ne kadar ve nasıl temin edileceği; malzeme ocaklarının sayısı, alan büyüklükleri, kapasiteleri, üretim miktarları, çalışma süreleri (gün-ay-yıl), uygulanacak üretim yöntemleri, basamak yüksekliği, genişliği, şev açısı, basamak sayısı, ocakların başlangıç ve nihai durumlarının imalat haritaları üzerinde gösterimi; nakliye güzergâhları, ocak alanının çevresinde yer alan en yakın yerleşim birimleri ve harita üzerinde gösterimi,

Berta Enerji Grubu HES Projesinin arazi hazırlık ve inşaat çalışmalarında gerekli malzeme ihtiyacının sağlanması amacıyla 2 adet malzeme ocağı projelendirilmiştir. Proje kapsamında kullanılması planlanan ER: 3351818 ve ER:3362929 sayılı Malzeme Ocaklarına ilişkin ihalelerin Berta Enerji Elektrik Üretim Sa. Ve Tic. A.Ş.'de kaldığına dair

MİGEM 28.11.2017 Tarih ve 443906 sayılı yazı Ek-1.8'de sunulmuştur. Söz konusu ocaklar Berta Enerji Grubu HES Projesinin arazi hazırlık ve inşaat çalışmalarınca işletilecek olup, inşaat çalışmalarının tamamlanmasına müteakip ocaklar faaliyete kapatılacaktır. İşletilmesi planlanan ocak alanlarına ulaşım için belirlenen ulaşım yollarına ilişkin bilgiler Bölüm III.1.2'de verilmiştir. Ocaklara ait Üretim Planları Ek-11'de verilmiştir.

Proje kapsamında kurulacak olan ocaklar, çalışma süreleri, üretim miktarları ve kullanılacak ekipmanlara ait bilgiler aşağıda verilmiştir.

Malzeme Ocağı-1;

85,82 ha (858.261,97 m²) ruhsat alanının 10 ha'lık kısmında ocak işletmeciliği yapılacak olup, bu alan içerisinde toplam 5.000.000 m³ kazı yapılacak bu kazının yaklaşık yılda 750.000 m³ olmak üzere toplamda 3.000.000 m³ (7.800.000 ton) malzeme olarak kullanılacaktır. Alımı yapılacak olan malzemelerin bir kısmı Kıрма Eleme Tesislerine aktarılacak olup, buradan da beton santrallerin'de beton imalatlarında kullanılması amacıyla işlenmesi sağlanacaktır. Kalan kısmı ise Bayram Barajı gövde inşasında kullanılacaktır. Malzeme Ocağı-1'e ulaşım Bölüm III.1.2'de bilgiler paylaşılan yeni açılacak yol ile sağlanacaktır.

Ocakta üretim; günde 8 saat, ayda 26 gün, yılda 10 ay olarak tek vardiya olarak çalışacaktır (Çalışma saatleri ihtiyaca göre değiştirilebilecektir). Berta Enerji Grubu HES projesi inşaat çalışmalarının tamamlanmasının ardından, ocak işletmeye kapatılacaktır.

Malzeme Ocağı-2 ;

67,08 ha (670.893,155 m²) ruhsat alanının Malzeme Ocağı-1'de olduğu gibi 10 ha'lık kısmında ocak işletmeciliği yapılacak olup, aynı şekilde bu alan içerisinde toplam 5.000.000 m³ kazı yapılacak bu kazının yaklaşık yılda 750.000 m³ olmak üzere toplamda 3.000.000 m³ (7.800.000 ton) malzeme olarak kullanılacaktır. Alımı yapılacak olan malzemelerin bir kısmı Kıрма Eleme Tesislerine aktarılacak olup, buradan da beton santrallerin'de beton imalatlarında kullanılması amacıyla işlenmesi sağlanacaktır. Kalan kısmı ise Bayram Barajı gövde inşasında kullanılacaktır. Malzeme Ocağı-2'e ulaşım Bölüm III.1.2'de bilgiler paylaşılan yeni açılacak yol ile sağlanacaktır.

Ocakta üretim; günde 8 saat, ayda 26 gün, yılda 10 ay olarak tek vardiya olarak çalışacaktır. Çalışma saatleri ihtiyaca göre işletme aşamasında gerekli tedbirler alınarak artırılabilir. Berta Enerji Grubu HES projesi inşaat çalışmalarının tamamlanmasının ardından, ocak işletmeye kapatılacaktır.

Ocaklara ait zamana bağlı üretim değerleri tablo III.1.3.1'de verilmiştir.

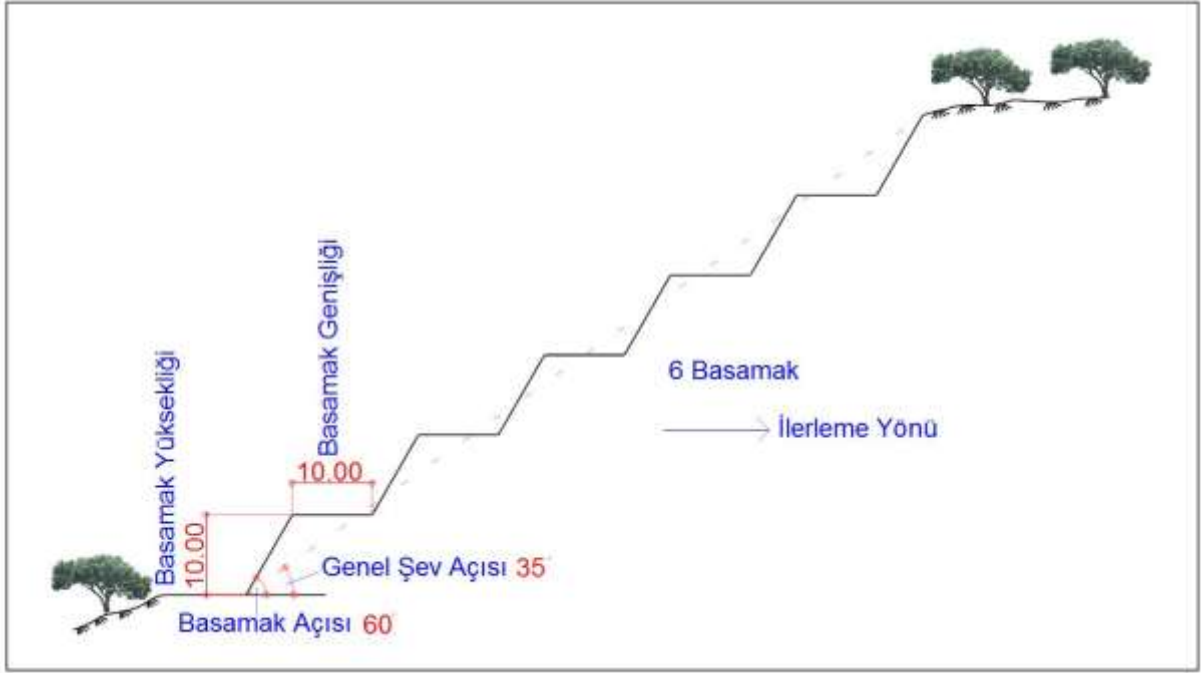
Tablo III.1.3.1. Zamana Bağlı Üretim Değerleri

TAŞ OCAKLARI	ÜRETİM SÜRESİ	ÜRETİM MİKTARI (ton)*
Malzeme Ocağı-1 ve Malzeme Ocağı-2	Yıllık	7.800.000
	Aylık (Yılda 10 ay)	195.000
	Gün (Ayda 26 gün)	7500
	Saatlik (1 günde 8 saat)	937,5

*Hesaplanan değerler her bir ocak içindir.

Her bir ocağının işletilmesi aşamasında 3 adet ekskavatör, 3 adet yükleyici, 3 adet dozer ve 3 adet vağondrill ve 6 adet kamyon kullanılacaktır.

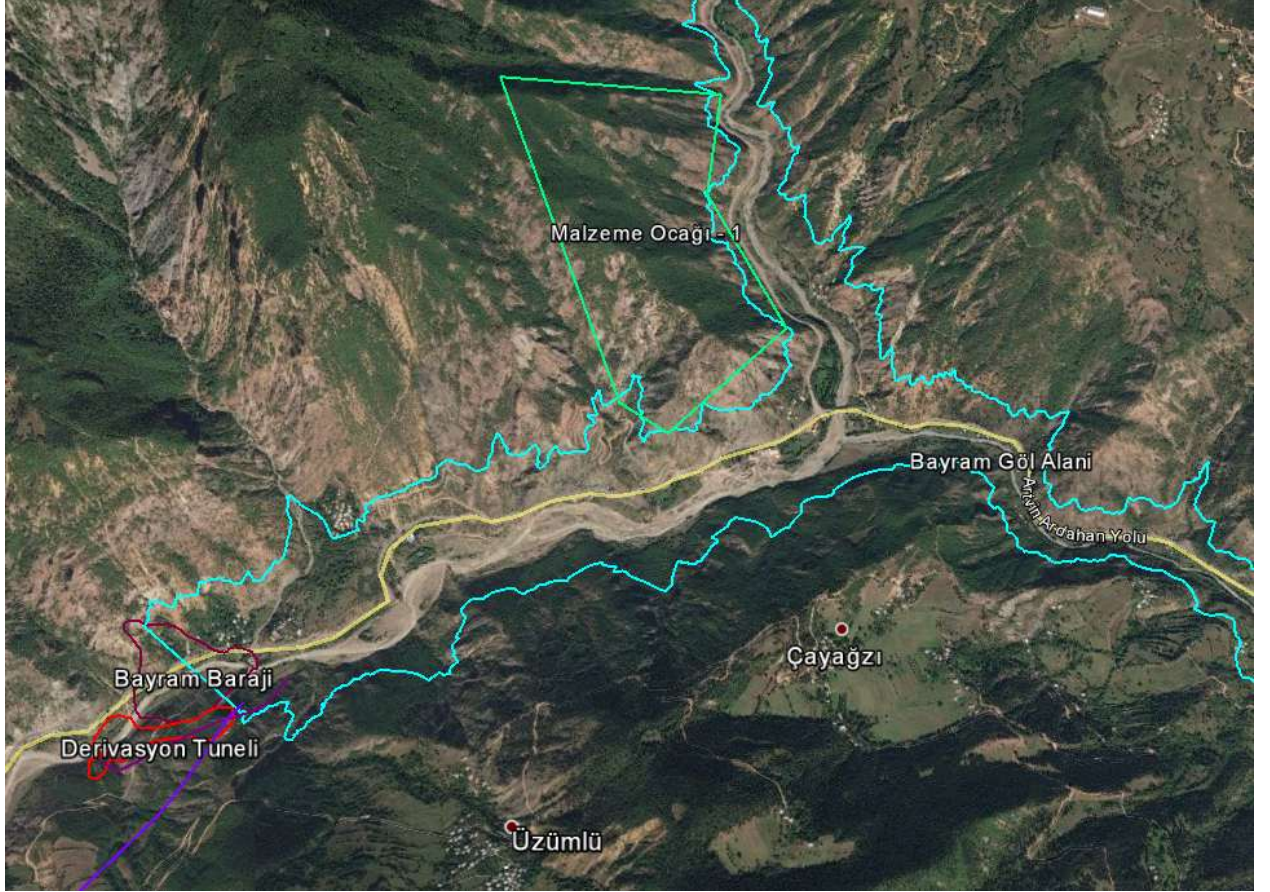
Malzeme ocaklarında “Düzenli basamaklı açık ocak” işletme yöntemiyle, kontrollü delme patlatma ile üretim yapılacaktır. Ocaklar için basamak yüksekliği, genişliği, şev açısı, basamak ve sayısı Şekil III.1.3.1’de verilmiştir.



Şekil III.1.3.1. Ocak İşletme Prensibi

Malzeme Ocaklarında gerçekleştirilen üretim sırasında yapılacak patlatma işlemlerine ilişkin Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Maden Mühendisliği Bölümü öğretim üyelerince hazırlanan 05.12.2017 tarihli rapor Ek-12’de sunulmuştur.

Malzeme Ocağı-1’e en yakın yerleşim yerleri ocağın güneyinde kalan 1.150 metre mesafedeki Çayağzı Köyü ve 1.550 metre mesafedeki Üzümlü köyüdür. Malzeme Ocağı-1’in yerleşim yerlerine göre konumunu gösterir uydu görüntüsü Şekil III.1.3.2’de gösterilmiştir.



Şekil III.1.3.2. Malzeme Ocağı-1'in Yerleşim Yerlerine Göre Konumunu Gösterir Uydu Görüntüsü

Malzeme Ocağı-2'ye ise en yakın yerleşim yerleri ise ocağın güneyinde kalan 300 metre mesafedeki Çayağzı Köyü ve 480 metre mesafedeki Üzümlü köyüdür.



Şekil III.1.3.3. Malzeme Ocağı-2'nin Yerleşim Yerlerine Göre Konumunu Gösterir Uydu Görüntüsü

III.1.4. Kıрма-eleme tesisinin kapladığı alan büyüklüğü, kapasitesi, teknolojisi, üretim miktarları, çalışma süreleri (gün-ay-yıl), tesise en yakın yerleşim birimleri, mesafeleri ve harita üzerinde gösterimi,

Proje kapsamında sadece Arazi Hazırlama ve İnşaat aşamasında kullanılmak üzere 300 ton/saat kapasiteli 1 adet kıрма-eleme tesisi kurulacaktır. Taşınan ham malzeme

kırıldıktan sonra ayrıştırma eleklerinde işleme tabi tutulacaktır. Ayrıştırılan malzeme kamyonlara yüklenerek hazır beton üretim tesislerine taşınacaktır.

Tesis alanına getirilen 0–500 mm boyutunda malzemeler, kamyon ve yükleyici yardımı bunkere beslenecektir. Bunkere aktarılan malzemeler birincil kırıcıdan geçirildikten sonra konveyör bantlar yardımı ile eleğe aktarılacaktır. Eleğe gelen 0–100 mm boyutundaki malzemeler, elekte 0–15 mm ve 15–100 mm ebatlarında ayrılacaktır. Ayrılan malzemelerden 15–100 mm ebadında olanlar birincil kırıcıya, 0–15 mm boyutunda olan malzemeler ise nihai ürün olarak direk stok sahasına aktarılacaktır. 15 mm daha büyük olan malzemeler ise ikincil kırıcıya aktarılacaktır. İkincil kırıcıda malzemeler 15 mm ve altında kırılarak nihai ürün olarak stok sahasına aktarılacaktır. İkincil kırıcıdan sonra bulunacak elek sayesinde 15 mm den daha büyük boyutlu malzemeler tutularak ikincil kırıcıya tekrar aktarılması sağlanacaktır.

Hazır beton imalatı sırasında kullanılacak olan malzemenin özgül ağırlığının 2,6 ton/m³ olup;

$$\begin{aligned} \text{Kırma-Eleme Tesisinin kapasitesi} &= 300 \text{ ton/saat} \\ &= (300 \text{ ton/saat}) / (2,6 \text{ ton/m}^3) \\ &= \mathbf{115,38 \text{ m}^3/\text{saat}} \text{ olarak hesaplanır.} \end{aligned}$$

Söz konusu kırma-eleme tesisinde yılda tek vardiya halinde 10 ay, ayda 26 gün olmak üzere yılda 260 gün, günde ise 10 saat (Çalışma saatleri ihtiyaç doğrultusunda değiştirilebilecektir) çalışacağı göz önünde bulundurulursa;

$$\begin{aligned} \text{Kapasite} &= 115,38 \text{ m}^3/\text{saat} \\ &= (115,38 \text{ m}^3/\text{saat}) \times (10 \text{ saat/gün}) \\ &= 1.153,8 \text{ m}^3/\text{gün} \\ &= (1.153,8 \text{ m}^3/\text{gün}) \times (260 \text{ gün/yıl}) \\ &= \mathbf{299.988 \text{ m}^3/\text{yıl}} \text{ olacaktır.} \end{aligned}$$

Kırma-eleme tesislerinin üretim değerleri Tablo III.1.4.1'de, iş akış şeması Şekil III.1.4.2.'de verilmiştir.

Tablo III.1.4.1. Kırma-Eleme Tesisinin Üretim Değerleri

ÜRETİM MİKTARI	KIRMA-ELEME TESİSİ
Saatlik	115,38 m ³
Günlük	1153,8 m ³
Aylık	29.998,8 m ³
Yıllık	299.988 m ³

Yılda kırma-eleme tesisinde toplamda 299.988 m³/yıl (779.968,8 ton/yıl) malzeme elde edilecektir. Kırma-Eleme Tesisi Ek-4'de sunulan Kırma-Eleme Tesisi-1 ve Kırma-Eleme Tesisi-2 alanlarında faaliyet gösterecektir. Öncelikle 1 numaralı alanda çalıştırılacak, sonrasında da sökülerek 2 numaralı alana götürülecek ve orada çalıştırılmaya devam edilecektir.

1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planında *Kırma-eleme tesisi-1'in büyük bir kısmı orman arazisi bir kısmı ise tarım arazisi, Kırma-eleme tesisi-2'nin olduğu alanlar ise orman arazisi olarak görülmektedir.* Ayrıca Ek-4'de verilen 1/25.000 ölçekli topografik haritada da görüldüğü üzere Kırma Eleme Tesisi-1'e en yakın yerleşim yeri Çayağzı Köyü olup yaklaşık 850 metre mesafededir. Kırma-Eleme Tesisi-2'ye ise en yakın yerleşim Dereçi köyü olup yaklaşık 1.400 metre mesafede yer almaktadır.



Şekil III.1.4.1. Kırma-Elleme Tesisi-1'in Yerleşim Yerlerine Göre Konumunu Gösterir Uydu Görüntüsü



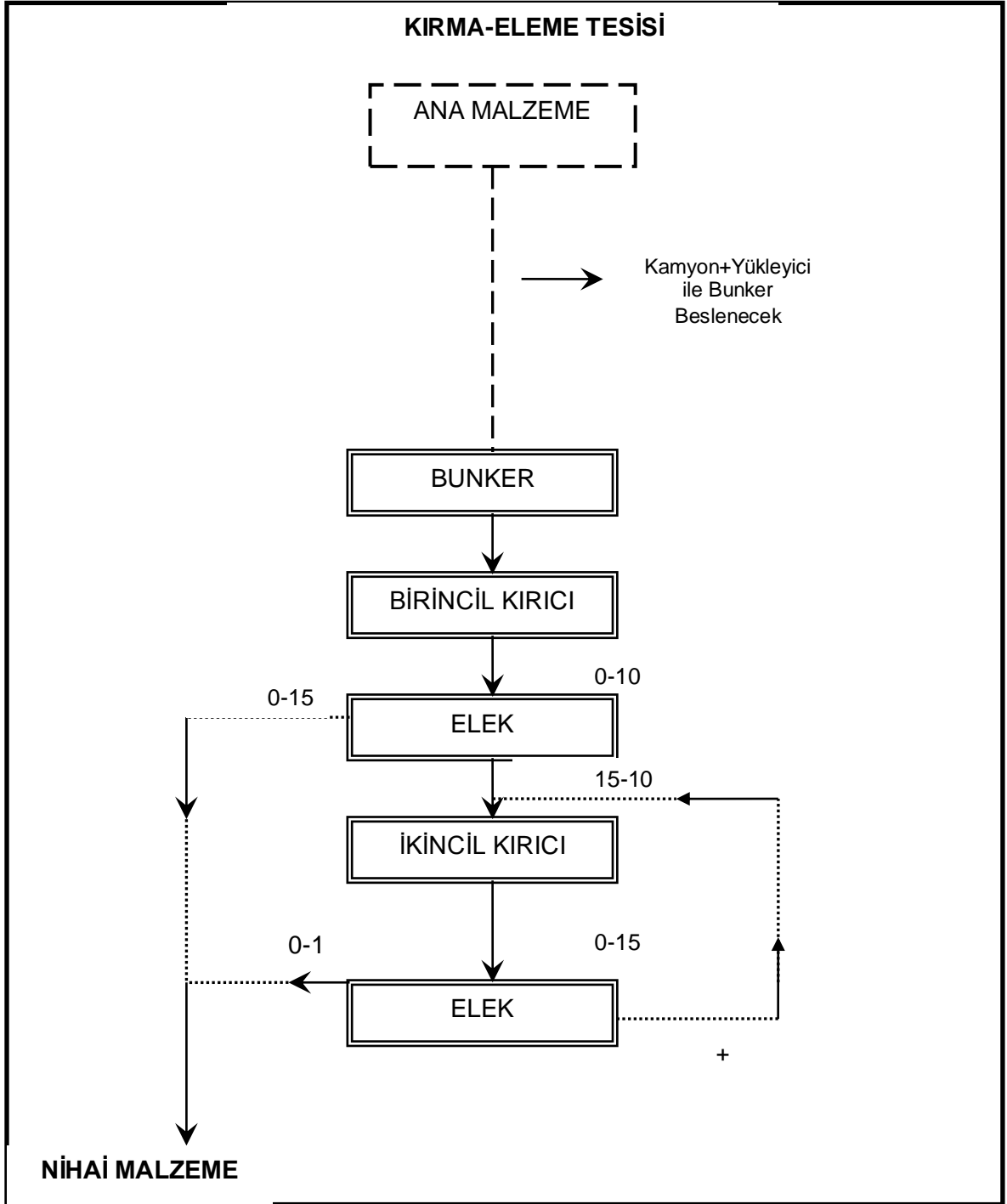
Şekil III.1.4.2. Kırma-Elleme Tesisi-2'nin Yerleşim Yerlerine Göre Konumunu Gösterir Uydu Görüntüsü

Planlanan projenin, arazi hazırlık, inşaat aşamalarında meydana gelecek hava emisyonlarının, hava kalitesi üzerine etkilerini ve atmosferik dağılım profilini belirlemek üzere ABD EPA tarafından geliştirilen ve ABD'de yapılan ÇED çalışmalarında kullanılması aynı kuruluş tarafından onaylanmış olan AERMOD Modeli kullanılarak "Hava Kirlenmesine Katkı Değerleri" hesaplanmıştır. AERMOD Modeli uluslararası kabul görmekte, dünya çapında birçok araştırmacı, denetim ve yetki organları tarafından gaz ve toz emisyonlarının atmosferik dağılımını tahmin etmek amacıyla kullanılmakta olup, modelin temelini sabit Gaussian Dağılımı oluşturmaktadır. Bu model ile birçok emisyon kaynağı (nokta, alan, çizgi ve hacim) aynı anda veya ayrı ayrı modellenabilmektedir. AERMOD Modeli kullanılarak elde edilen Hava Kalitesine Etki Değerleri'ne bakıldığında, projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamasından kaynaklı muhtemel emisyonların, SKHKKY sınır değerlerini sağladığı ve

dolayısıyla faaliyetin insan ve çevre sağlığı açısından herhangi bir tehlike oluşturmayacağı öngörülmektedir (Bkz. bölüm III.1.16).

Projenin inşaat çalışmaları süresince işletilecek olan kırma-eleme tesisleri inşaat çalışmalarının tamamlanmasının ardından alandan sökülecektir ve her iki alanda Bayram Barajı su tutma kotlarının altında kalacaktır.

Yakın yerleşim yerlerinin bu çalışmalardan etkilenmemesi için tüm önlemler alınacak, kırma eleme tesislerinde toz kaynağı olabilecek her bir ünite (bunker, kırıcı, elek, bantlar) kapalı ortam içerisinde çalıştırılacaktır. Kapalı ortam içerisine alınan ünitelere toz indirgeme sistemi kurulacaktır.



Şekil III.1.4.3. Kırma-Elleme Tesislerine Ait İş Akım Şeması

Her bir kırma-eleme tesisinde kapsamında kullanılacak ekipmanların miktar ve özellikleri Tablo V.1.12.2'de belirtilmiştir.

Tablo III.1.4.2 Herbir Kırma-Elleme Tesisinde Kullanılacak Ekipmanlar

EKİPMAN	ÖZELLİKLERİ
Ana Bant	1 Adet / 25 m
Ara Bant	3 Adet / 15 m
Kırıcı	1 Adet
Bunker	1 Adet

III.1.5. Beton santralının kapasitesi, teknolojisi, üretim miktarları, çalışma süreleri (gün-ay-yıl); kullanılacak su miktarı ve nereden temin edileceği, oluşacak atık suyun bertaraf yöntemi; santral alanının çevresinde yer alan en yakın yerleşim birimleri ve harita üzerinde gösterimi,

Proje kapsamında biri 200 m³/saat diğeri 100 m³/saat olmak üzere iki adet beton santrali kurulması planlanmaktadır. Kullanılacak beton santrallerden büyük olanı sabit, küçük olanı isemobil santral olup, 100 m³/saat kapasiteye sahip olan santraller Ek-4'de gösterilen Beton Santrali-1,2,4 ve 5 alanlarında taşınarak kullanılacaktır. 200 m³/saat kapasite olan ise sadece Ek-4 Topografik harita üzerinde işaretli Beton Santrali-3 alanına kurulacak, buradaki faaliyetleri bittikten sonra kaldırılacaktır. Proje kapsamında kullanılacak beton santralleri için belirlenen alanların yerleşim yerlerine göre mesafeleri Tablo III.1.5.1'de, yerleşim yerlerine göre konumları ise aşağıdaki sıralı şekillerde paylaşılmıştır.

Tablo III.1.5.1. Beton Santral Alanlarının Yerleşimlere Göre Konum ve Uzaklıkları

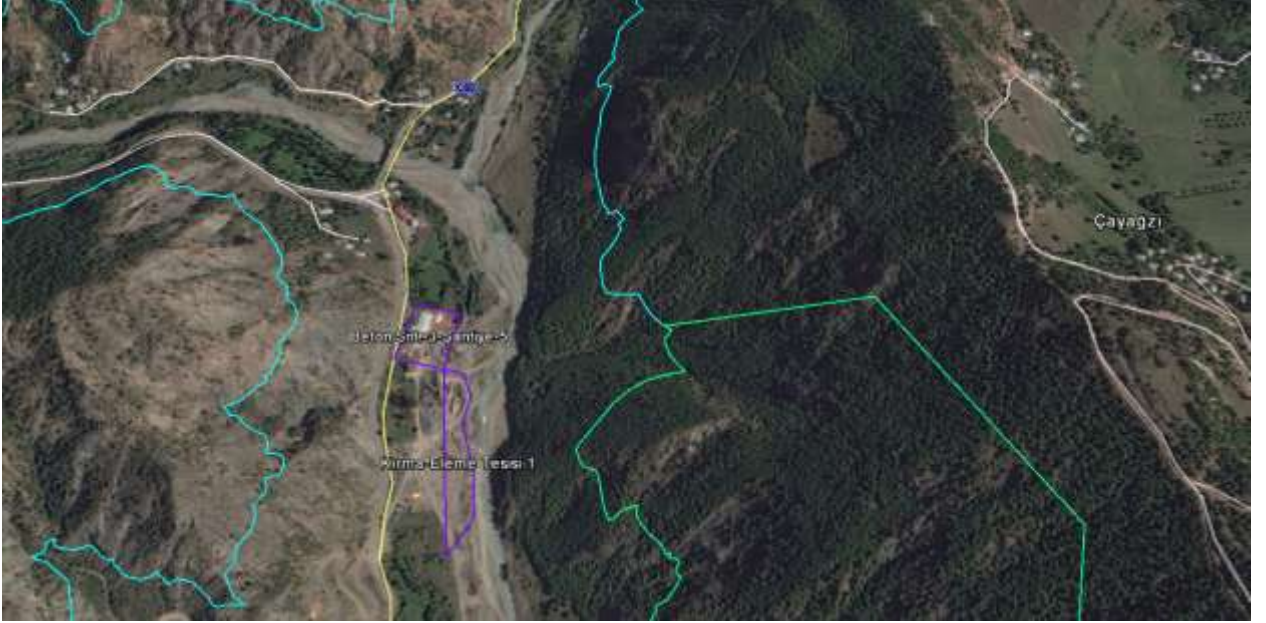
Ünite Adı	En yakın Olduğu Yerleşim	Yerleşime Göre Konumu	Yerleşime Mesafesi(m)
Beton Santrali-1 Alanı	Bağcılar Köyü	Güney	1.600
Beton Santrali-2 Alanı	Eskikale Köyüne Bağlı Yerleşimler	Güney	80
Beton Santrali-3 Alanı	Çayağzı Köyü	Kuzey	800
Beton Santrali-4 Alanı	Küplüce Köyü	Kuzey	3.500
Beton Santrali-5 Alanı	Dutlu Köyüne Bağlı Yerleşimler	Güney	200



Şekil III.1.5.1. Beton Santrali-1 Alanının Yerleşime Göre Konumunu Gösterir Uydu Görüntüsü



Şekil III.1.5.2. Beton Santrali-2. Alanının Yerleşime Göre Konumunu Gösterir Uydu Görüntüsü



Şekil III.1.5.3. Beton Santrali-3. Alanının Yerleşime Göre Konumunu Gösterir Uydu Görüntüsü



Şekil III.1.5.4. Beton Santrali-4 Alanının Yerleşime Göre Konumunu Gösterir Uydu Görüntüsü



Şekil III.1.5.5. Beton Santrali-5 Alanının Yerleşime Göre Konumunu Gösterir Uydu Görüntüsü

Hazır beton; çimento, agrega, su ve gerektiğinde bazı katkı maddelerinin belli bir üretim teknolojisine uygun olarak karıştırılmasıyla elde edilen, başlangıçta plastik ya da kıvamda olup, şekil verilebilen ve zamanla katılaşarak sertleşerek, mukavemet kazanan önemli bir yapı malzemesidir.

Tipik bir hazır betonun özellikleri fiziksel özellikleri Tablo III.1.5.2’de sunulmuştur.

Tablo III.1.5.2. Tipik Bir Hazır Betonun Fiziksel Özellikleri

ÖZELLİK	DEĞER
Basınç Dayanımı	30 N/mm ²
Eğilme Dayanımı	5 N/mm ²
Çekme Dayanımı	3 N/mm ²
Elastisite Dayanımı	25.000 N/mm ²
Poisson Oranı	0,17
Isıl Genleşme Katsayısı	10 x 10 ⁻⁶ °C

Kaynak: Prof.Dr. H. Özkul, Prof.Dr. M.A. Taşdemir, Prof.Dr. M. Tokyay, Prof.Dr. M. Uyan; Her Yönüyle Beton, Türkiye Hazır Beton Birliği, Aralık 1999-İstanbul

Proje kapsamında gerçekleştirilecek beton imalatında kullanılacak hammaddeler; kum-çakıl (agrega), su, beton katkısı ve çimentodur. Beton imalatı, hammaddelerin karıştırma yolu ile birleştirilmesi ile gerçekleştirilecektir.

Yapımı planlanan kırma-eleme tesisinden kamyonlar ile beton santrallerin olduğu alanlara getirilecek agrega malzeme, eğimli olarak inşa edilen duvar yardımı ile agrega bunkerine iletilecektir. Bunkerlere yüklenen malzeme; konveyör bantlar ile düzenli olarak ana bunkere beslenecek, burada su, katkı malzemesi ve çimento ile karıştırılacak ve hazır beton imalatı tamamlanacaktır. Üretilen hazır beton, tartı bunkerlerine iletilecek ve bunkerin altında yer alacak mikserlere yüklenerek inşaat alanına götürülecektir.

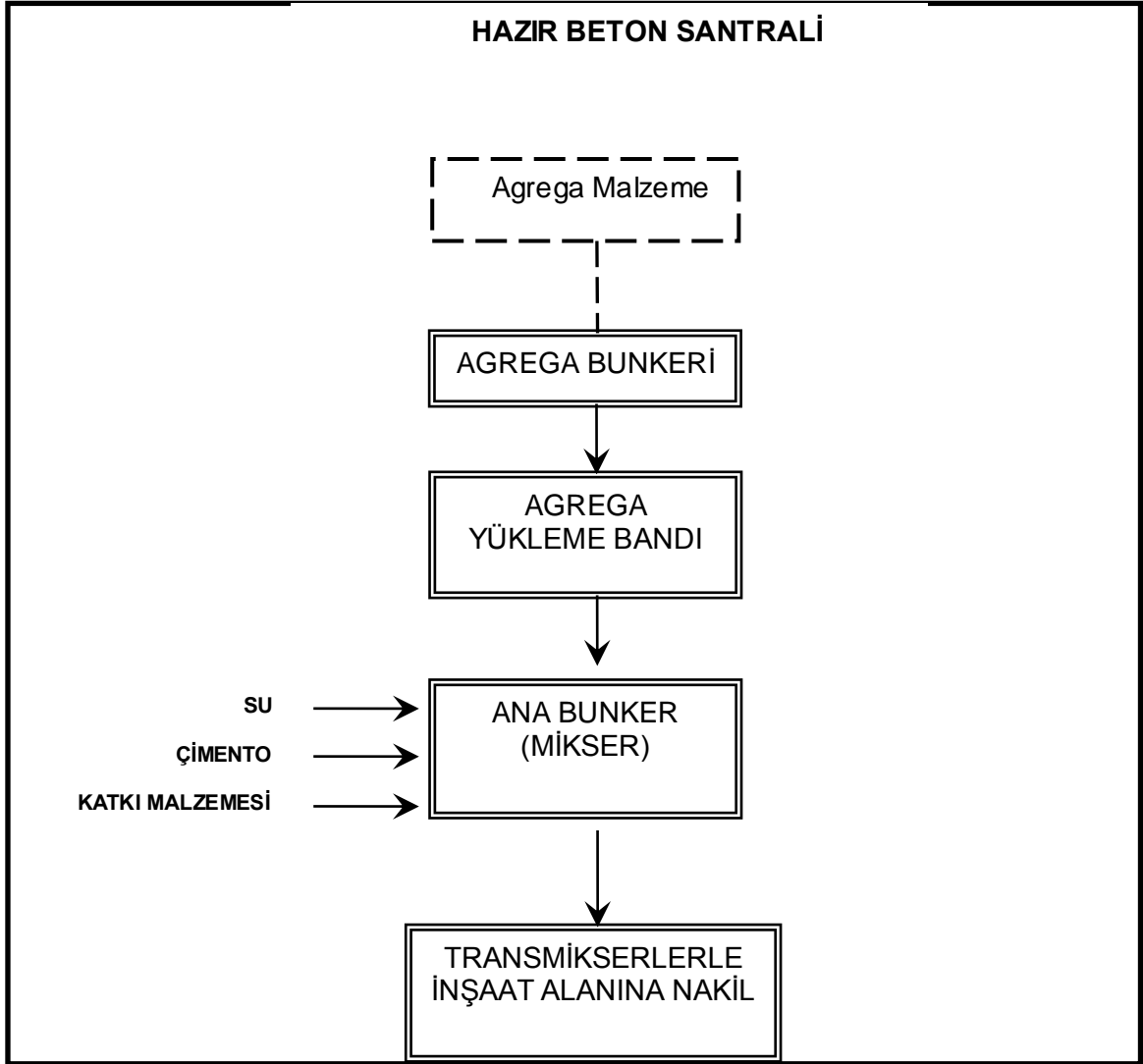
Beton santral alanları içerisinde yer alacak konteynir şeklinde bir yapı içerisinde kurulacak laboratuvarında, üretilecek hazır betonların sağlamlıkları ve inşaatı uygulanabilirlikleri sürekli olarak test edilecektir. Yapılacak test kapsamında, numuneler oda sıcaklığında bekletilecek ve sertleştikten sonra kırılarak sağlamlıkları gözlenecektir. Yeterli güce ulaşmamış betonlarda, hammadde miktarı değiştirilerek sağlamlık istenen düzeye ulaştırılacak ve üretimleri gerçekleştirilecektir.

Beton santralleri; yılda ortalama 10 ay, ayda 26 gün, günde ise 10 saat olmak üzere inşaat süresince işletilecek olup gerekmesi durumunda çalışma süreleri artırılabilir. Proje kapsamında yollarla birlikte yaklaşık 750.000 m³ betona ihtiyaç olup, gerekli beton proje kapsamında kurulacak olan 2 adet beton santralinden sağlanacaktır. Hazır beton santrallerinin üretim değerlerini gösteren tablo aşağıda sunulmuştur.

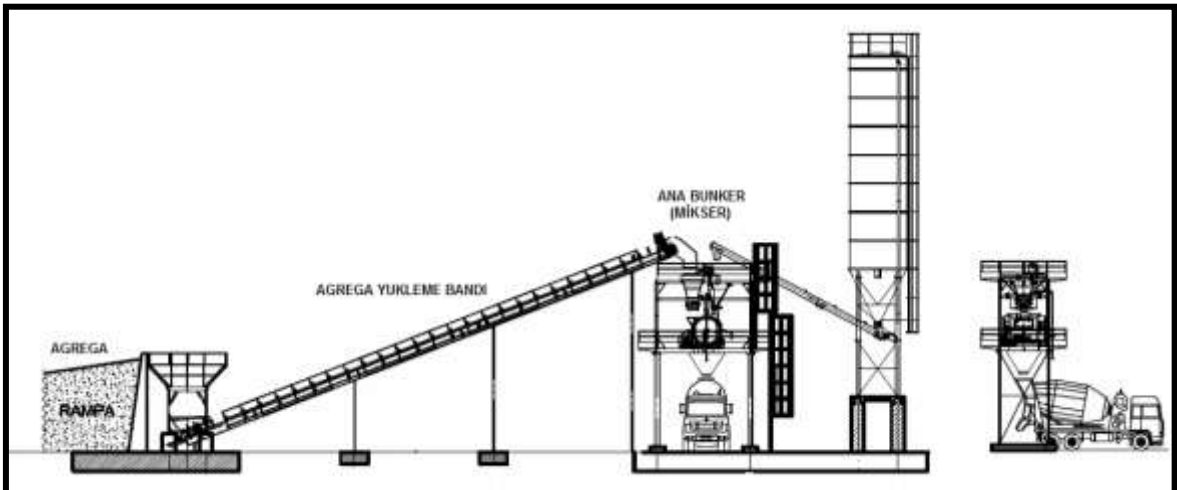
Tablo III.1.5.3. Herbir Beton Santrali için Üretim Değerler

ÜRETİM MİKTARI	HAZIR BETON SANTRALİ-1	HAZIR BETON SANTRALİ-2
Saatlik	200 m ³	100 m ³
Günlük	2000 m ³	1000 m ³
Aylık	52.000 m ³	26.000 m ³
Yıllık	520.000 m ³	260.000 m ³

Hazır beton üretim iş akış şeması Şekil III.1.5.6'de, tipik bir hazır beton santraline ait şematik görünüm Şekil III.1.5.7'de sunulmuştur.



Şekil III.1.5.6. Hazır Beton Üretimi İş Akış Şeması



Şekil III.1.5.7. Tipik Bir Hazır Beton Santraline Ait Şematik Görünüm

Her bir beton santrali kapsamında 2 adet silo, 1 adet bunker kurulması planlanmaktadır. Beton santrallerinin proje alanı içerisinde yerleşimini gösteren genel vaziyet planı Ek-4'de verilmiştir.

Beton imalatında ihtiyaç duyulacak su tankerler ile dışarıdan satın alma veya yüzey suyundan pompaj ile sağlanacaktır.

Beton santrallerinde yıkama amaçlı kullanım sonrası oluşan atık suda, AKM (askıda katı madde) konsantrasyonu ve bulanıklık oldukça yüksek seviyede görülmekte olup, atık sular proje kapsamında kurulacak “çöktürme havuzu” ile yıkama suları fiziksel bir arıtmaya tabi tutulacaktır.

Hazır beton santrali içerisinde yer alacak ünitelerin (bunkerler, yükleme bantları, karıştırıcı vb.), hazır betonu taşıyacak araçların (kamyonlar ve mikserler) ve beton imalatı esnasında kullanılacak agrega malzemenin yıkanması sonucu ortaya çıkacak atık su; geçirimsizliği sağlanmış kanallar vasıtasıyla çöktürme havuzuna aktarılacak ve sudaki katı maddeler ayrıştırılacaktır. Çöktürme havuzunda katı maddelerden ayrıştırılmış olan yıkama suyu, tekrar beton imalatında kullanılacaktır. Deşarj edilmesi söz konusu olursa deşarj standartları sağlanacak ve gerekli izinler alınacaktır.

Hazır beton imalatı esnasında oluşacak atık su (yıkama suyu), 31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (SKKY) (Değişik R.G- 25.03.2012- 28244)” Tablo 7.5 (Sektör: Maden Sanayi (Çimento, Taş Kırma, Karo, Plaka İmalatı, Mermer İşleme, Toprak, Sanayi, ve Benzerleri)’te belirtilen sınır değerler sağlanması amacıyla alanda yer alacak çöktürme havuzunda dinlendirilecektir. Standartlar sağlandıktan sonra ise üretimde tekrar kullanılacaktır. Ancak deşarj durumu söz konusu olursa SKKY Tablo 7.5’te belirtilen parametreler ve sınır değerlere uyulacaktır.

III.1.6. Yeraltı ve yerüstü kazılarında kullanılması planlanan patlatma yöntemleri (baraj temel kazılarında, tünel ve kanal inşaatlarında ayrı ayrı anlatılması),

Sanat yapıları (Su alma yapısı, santral binası, cebri boru, denge bacası, vana odası, ulaşım yolları vs.) için yapılacak patlatma ve Malzeme ocakları için yapılacak olan patlatmalar açık alan patlatmaları şeklinde yapılacaktır. Ayrıca tünel ve kuyu alanlarında da patlatma yapılacak olup, uygulanacak olan patlatmalar sırasında kullanılacak patlayıcı maddeler, yemleyiciler ve ateşleme sistemine ilişkin bilgiler aşağıda verilmiştir.

Ana Şarj: ANFO

Temel girdilerinin kolay bulunabilmesi ve ucuz olması, üretiminin sadece mekanik bir karıştırmadan ibaret olması gibi sebeplerden ötürü kuru deliklerde kullanılan en ekonomik patlayıcı ANFO’dur. ANFO, ağırlıkça %94,3 Amonyum Nitrat ve %5,7 Fuel Oil’den ibarettir. Bu karışım maksimum enerjisini %6 yakıt içerdiği noktada açığa çıkarmaktadır. Bu nedenle ANFO’nun fabrika koşullarında oksijen dengesi ayarlanmış olarak üretilmesi önemlidir. Aksi halde verilen grafikte görüleceği üzere zehirli Azot Oksit gazları açığa çıkar ki bu durum kendisini atımdan sonra sarı-kahverengi arası bir duman olarak belli eder. ANFO (0,8g/cm³)’oksijen dengesindedir ve atımdan sonra doğaya herhangi bir zehirli gaz salınımı olmaz.

Yemleyici Dinamit: Powergel Magnum

Dinamit, kapsüle duyarlı emülsiyon tipi bir patlayıcı madde olup bugün ülkemizin çoğu projesinde kullanılmaktadır.

Ateşleme Sistemi:

Eletriksiz Kapsüller

Elektrikli kapsüllerin maruz kaldığı devavantajlara karşı geliştirilmiş olan Elektriksiz Kapsül Sistemleri aynı zamanda sarsıntı problemi ile mücadelede de son derece yararlıdır. Sarsıntı sorununu kontrol altına almanın en etkin yolu gecikme başına devreye giren patlayıcı madde miktarını azaltmaktır. Bu durum Non-electric kapsül sistemleri ile sağlanabilir. Bu sistem ile her deliğe farklı gecikme verilebildiğinden her defasında devreye giren patlayıcı madde miktarı bir deliğe şarjlanan kadar olacaktır.

Elektriksiz Kapsül Sisteminde 2 adet kapsül mevcuttur. Bunlardan ilki dinamite takılarak deliğe indirilen kapsül, diğeri de yüzey gecikme kapsülüdür. Bu kapsül sistemindeki delik içi kapsül dinamiti patlatılırken yüzey gecikme kapsülü ancak elektriksiz kapsüllerin şok tüpünü (sinyali gönderen iletim organı) ateşleyebilmektedir.

Her deliğe farklı gecikme verilmesine olanak tanıyan bu kapsül sisteminde delik içinde 500 ms, yüzey gecikme elemanı 25 ms olarak kullanılmıştır. Böyle bir atımda bir sıradaki her delik bir önceki delikten 25 ms sonra patlayacaktır. Yani deliklerin hepsi aynı anda patlamaz, sıralar 25 ms arayla patlayacaktır.

İnfilaklı Fital:

İnfilaklı fitiller ana olarak kapsüle duyarlı patlayıcıların ateşlenmesinde kullanılır. Genellikle önkesme ve son kesme uygulamalarında yaygın kullanılmaktadır. Çekirdeğinde PETN olan ve etrafı sentetik ipler ile örülü dışı su geçirmez PVC kaplı esnek bir fitildir. Bir kapsül vasıtası ile ateşlenir. Kapsüle duyarlı patlayıcıların patlatılmasında genellikle 10 gr/m 'lik fitil kullanılır. Fitil patlayıcı içine sokulabilir veya etrafına sıkıca bağlanabilir.

Proje için hazırlanan Fizibilite Raporuna göre Proje Alanının tamamı Tosunlu ve Berta Formasyonu (Andezitik Bazalt) olarak tespit edilmiştir. Tüneller, Kuyular, Sanat Yapıları yerleri ve Malzeme ocakları için patlatma hesabı ayrı ayrı yapılmış olup, patlatma yöntemleri ve tüm hesaplamalar Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Maden Mühendisliği Bölümü öğretim üyelerince hazırlanan 05.12.2017 tarihli Patlatma Değerlendirme Raporunda sunulmuştur (Bkz. Ek-12).

III.1.6.1. Arazinin hazırlanması ve ünitelerin inşası sırasında kullanılan maddelerden parlayıcı, tehlikeli, toksik ve kimyasal olanların maksimum miktarları, taşınımları, depolanmaları ve kullanımları;

Projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında yapılacak hafriyat işlemleri sırasında dozer, yükleyiciler, ekskavatör (kırıcı ağızlı dahil), greyder, titreşimli silindir, kamyon, hava kompresörü, taşınabilir jeneratör, beton pompası, mobil aydınlatıcı, beton mikseri gibi başlıca alet ve ekipmanların yanı sıra patlayıcı olarak ANFO ve dinamit (Powergel Magnum) kullanılması planlanmaktadır.

Açık saha patlatmalarında; rockbit delici, anfo patlayıcı, powergel magnum yemleyici, exel kapsül ateşleyici, infilak fitili, akım ölçüm cihazı ve ateşleyici manyeto kullanılacaktır.

Patlayıcı maddenin kullanılması, korunması, taşınması konuları; 29 Eylül 1987 tarih ve 19589 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan 87/12028 karar sayılı "Tekel Dışı Birakılan Patlayıcı Maddelerle Av Malzemesi ve Benzerlerinin Üretimi, İthalı, Taşınması Saklanması, Depolanması, Satışı, Kullanılması, Yok Edilmesi, Denetlenmesi Usul ve Esasları'na İlişkin Tüzük"e uygun olarak yapılacaktır.

Ayrıca patlatma esnasında her türlü çevre emniyeti alınacak, tüm saha çevresine gerekli ikaz levhaları asılacak ve patlatma yapılmadan önce siren ile uyarı yapılacaktır. Bunlara ilaveten işletmede tehlikeli, parlayıcı ve patlayıcı özellik gösteren maddeler ile ilgili olarak "Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde

Alınacak Tedbirler Tüzüğü"ne uyulacaktır.

III.1.6.2. Patlatma işleminin ne şekilde yapılacağı, patlatma paterni, hava şoku ve kaya fırlamaları hesaplarının yapılarak etkilerinin değerlendirilmesi, patlayıcıların yeraltı suyuna-yüzey suyuna etkilerinin araştırılması, alınacak önlemler, patlatma yapılacak alanın çevresinde yer alan en yakın yerleşim birimleri ve harita üzerinde gösterimi, varsa patlatma yerine başka alternatiflerin açıklanması,

Proje kapsamında patlatma işleminin ne şekilde yapılacağı, patlatma paterni, hava şoku ve kaya fırlamaları hesapları, etkilerinin değerlendirilmesi, patlatma yöntemleri ve tüm hesaplamalar Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Maden Mühendisliği Bölümü öğretim üyelerince hazırlanan 05.12.2017 tarihli Patlatma Değerlendirme Raporunda sunulmuştur (Bkz. Ek-12).

Söz konusu rapora göre;

"Berta Enerji HES (Toplam 513,46 GWh)" projesi kapsamında sanat yapıları ve yol şevlendirme kazısı ile malzeme ocaklarında açık alan patlatması yapılacaktır. Açık alan patlatmaları ile Tip1 ve Tip2 tünel kazılarında, karayolu tünel kazısında ve Enerji Tüneli Yeryüzü Bağlantı Kuyularında yapılacak patlatmalardan kaynaklanacak çevresel etkiler değerlendirilerek, elde edilen sonuçlar Tablo III.1.6.1'de verilmiştir.

Açık alan patlatmalarında maksimum patlayıcı miktarı 34,75 kg, Tünel patlatmalarında ise maksimum patlayıcı miktarı 5,5 kg olduğu için hesaplamalar en kötü durum dikkate alınarak yapılmıştır.

Tablo III.1.6.1. Patlatma İşleminin Çevresel Etkileri ve Etki Mesafesi

Parametre	Etki Mesafesi (m)	
	Açık alan patlatmalarında	tünel patlatmalarında
Patlatma Sırasındaki Toz Emisyonu	Kontrollü patlatmalar yapılacaktır. Oluşacak tozuma anlık olup, 10-15 sn içinde etkisini kaybetmektedir.	Kontrollü patlatmalar yapılacaktır. Oluşacak tozuma anlık olup, 10-15 sn içinde etkisini kaybetmektedir.
Patlatma Sırasındaki Gürültü	70,9	70,9
Patlatma Sırasındaki Titreşim	<250	<100
Patlatma Sırasındaki Titreşim Genliği	135	54
Patlatma Sırasındaki Hava Şoku	88,5	35,2
Patlatma Sırasındaki Taş Fırlaması	51,8	32,9

"Meydancık Regülatörüne kuş uçuşu yaklaşık 920 m mesafede Dutlu Köyüne bağlı yerleşimler, 870 m mesafede Sebzeli köyüne bağlı yerleşimler yer almaktadır. İletim yapısı Sebzeli, Dereiçi ve Şenocak Köyleri güzergâhı boyunca ilerlemekte olup, en yakın yerleşim yerleri 50 m mesafede yer alan Sebzeli Köyü Mahallelerine ait yerleşimlerdir. Santral sahasına ise yaklaşık 200 m mesafede Dereiçi Köyüne bağlı yerleşimler yer almaktadır.

Bayram Barajına kuşuçuşu yaklaşık 150 metre mesafede Eskikale köyüne ait yerleşim yerleri bulunmakta olup, Bayram Barajı iletim hattı ise Üzümlü-Bağlıca, Yanıklıköyleri istikametinde planlanmakta ve yerleşimlere yaklaşık 50 metre mesafeden geçmektedir.. Bayram HES binası ise Bağlıca köyüne yaklaşık 1.200 metre, Yanıklı Köyü yerleşimine ise 900 m. mesafede yer almaktadır. Bayram Barajı rezervuar alanı içerisinde Eskikale, Üzümlü, Çayağzı, Küplüce ve Dereiçi Köylerine ait bazı yerleşimler maksimum su kotu altında kalmaktadır.

Bağlık Barajına kuşuçuşu yaklaşık 1.400 metre mesafede Pırnallı Köyüne bağlı yerleşimler, Bağlık HES binasına ise yaklaşık 1.300 metre mesafede Bağlıca Köyüne

bağlı yerleşimler yer almaktadır. Bağlık iletim hattına en yakın yapı Anaçlı Köyüne bağlı yaklaşık 1.000 metre mesafedeki yerleşimleridir.

Malzeme ocaklarına en yakın hane ise yaklaşık 300 m mesafededir.

Proje kapsamında yapılacak açık alan ve tünel patlatmalarında farklı patlatma paternleri oluşturulmuş ancak değerlendirmeler maksimum patlayıcı miktarı dikkate alınarak yapılmıştır.

Açık alan patlatmalarının yapılacağı lokasyonlarda en yakın yerleşim yeri Bayram barajına kuşuçuşu yaklaşık 150 metre mesafede Eskikale köyüne ait yerleşim yerleridir.

Açık alan patlatmalarında 250 m projenin etki alanı olarak belirlenmiş olup, bu mesafe içerisinde Eskikale Köyüne ait yerleşimler dışında yerleşim alanı, konut, vb. hassas kullanım alanı bulunmamaktadır. Açık alan patlatmalarında 250 metreden daha yakın hanelerde o noktada patlayıcı miktarı azaltılacak ya da patlatma yapılmayacaktır.

Tünel patlatmalarında ise 100 metreden daha yakın hanelerde o noktada patlayıcı miktarı azaltılacaktır.

Gerçekleştirilecek olan patlatmalarda, 28.07.2013 tarih ve 28721 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik" hükümlerine uyulacaktır.

Yapılacak olan patlatmalı kazı işlemlerinin bulunduğu alanlara yakın noktalarda hassas yerler bulunduğundan patlatma işlemleri ülkemizdeki yasa, yönetmelik, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak yapılacaktır.

Patlatmanın, yapılacağı saate yakın çevredeki insanlara duyurulacak, yol trafiğe kapatılacak ve patlatmaların kontrollü bir şekilde ve "Ateşçi Belgesine sahip uzman kişiler tarafından yapılacaktır.

III.1.7. Proje alanı içinde, su ortamlarında herhangi bir amaçla gerçekleştirilecek kazı, dip taraması, vb. işlemler nedeni ile çıkarılacak taş, kum, çakıl ve benzeri maddelerin miktarları, nerelere taşınacakları veya hangi amaçlar için kullanılacakları, dere yatağında yapılacak olan çalışmaların etkileri (bulanıklık, suyun debisi vb.),

Berta Enerji Grubu HES projesinin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında yapılacak regülatör ve baraj gövde inşaatları için su ortamında kazı ve dolgu çalışmaları yapılacaktır.

Proje kapsamında inşa edilecek baraj ve yan ünitelerinin (su alma yapısı vb.) inşaatı esnasında toplam 685.974,92 m³ (Meydancık regülatörü; 29.783,51 + Bağlık Barajı; 75.788,41 m³ + Bağlık Tirol Regülatör 7100,75 m³+ Bayram Barajı 580.403 m³) kazı yapılacaktır. Bu çalışmalardan dolayı çıkacak olan malzemenin ne şekilde kullanılacağı, kullanılmayacak olan malzemenin ne şekilde depo edileceği ile ilgili bilgiler raporun III.1.1 nolu bölümünde verilmiştir (Bkz. Tablo III.1.1.1).

III.1.8. Arazinin hazırlık ve inşaat aşamasında, gerekli arazinin temini amacıyla elden çıkarılacak tarım alanlarının büyüklüğü, kullanım kabiliyetleri ve tarım ürün türleri, tarım arazilerinin tarım dışı amaçla kullanımı ile ilgili bilgiler kapsamında değerlendirilmesi; mera alanları ile ilgili bilgiler ve bunlar üzerine olası etkilerin değerlendirilmesi, alınacak tedbirler,

Proje kapsamında kullanılacak alanların ünite bazlı kullanım alanlarına göre dağılımı Bölüm I.5'de verilmiştir. Tablo I.5.1'e göre proje kapsamında kullanılacak alanların 89,49 hektarı sulu tarım arazileri içerisinde, 9,57 hektarlık kısmı ise kuru tarım arazileri içerisinde kalmaktadır. Proje kapsamında kullanılan alanlar arasında mera arazisi bulunmamaktadır.

Projenin bölge tarımı ve sosyoekonomik yapısı üzerine etkisi ile alınacak önlemler Ek-10'da sunulan Sosyal Etki Değerlendirme Raporunda ayrıntılı olarak verilmiştir.

Projenin her aşamasında sahada gerçekleştirilecek çalışmalarda tarım arazisi olan kısımlar için 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanunu ve ilgili mevzuatlar kapsamında gerekli izinler alınmadan çalışmalara başlanmayacaktır. Ayrıca Toprak Koruma Projesine ihtiyaç duyulması halinde, toprak koruma projesi hazırlanmadan ve gerekli izinler alınmadan çalışmalara başlanmayacaktır.

III.1.9. Arazinin hazırlık ve inşaat aşamasında, gerekli arazinin temini amacıyla ağaç kesilip kesilmeyeceği, kesilecek ise; kapladığı alan büyüklükleri, kesilecek ağaçların tür ve sayıları, meşcere tipi, kapalılık oranı, planlanan koruma ve/veya kullanım amaçları, bölgedeki orman ekosistemi üzerine etkileri ve alınacak tedbirler; orman yangınlarına karşı alınacak tedbirler,

Artvin orman Bölge Müdürlüğü, Artvin, Ardanuç ve Şavşat İşletme Müdürlükleri, Ortaköy, Ardanuç, Şavşat, Akdamla, Meydancık ve Tepebaşı İşletme Şeflikleri tarafından hazırlanan Ek-1.6'da yer alan ÇED inceleme değerlendirme formunda proje sahasının yaklaşık 7.565.996,26 m²'si orman sayılan alan, 1.082.267,78 m²'si ise orman sayılmayan alan olarak belirtilmiştir.

Buna göre; Proje alanı Artvin Orman Bölge Müdürlüğü, Artvin, Ardanuç ve Şavşat Orman İşletme Müdürlükleri, Ortaköy, Ardanuç, Şavşat, Akdamla, Meydancık ve Tepebaşı İşletme Şeflikleri tarafından hazırlanan ÇED İnceleme Değerlendirme Raporuna göre Ardanuç serisinde; 7,12,14,15,16,17,18,19,20,23,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,73,74,75,117 nolu bölmelerde, Ortaköy serisinde; 370,371 nolu bölmelerde, Şavşat serisinde; 6,7,37,38,39,40,41,42,44,45,46,47,73,74,75,78,79,80,81,82,87,128,129,130,131 nolu bölmelerde, Tepebaşı serisinde; 260,261,263,326,327,330,331,388,389,390,391,392,394,395,396,397,442,445,446,447,448,450,488,489,490,491,492,493,494,496,498,511,512,513,519,524,525,526,527,528,530,546,547,581,577,598,610,611,613,614 nolu bölmelerde, Meydancık serisinde; 407 nolu bölmelerde, Akdamla serisinde; 249, 496 nolu bölmelerde, yer almaktadır. Bölgedeki ağaç cinsi Ladin, Meşe, Sarıçam, Gürgen, diğer yapraklı, meşcere tipleri ise MDyb3, BM, ÇsLbc3, Lcd2, Çsc2, Çsbc3, Çscd1, Çsbc2,BÇs, LÇsb3,LDybc2,BDy, LDybc3,GnMBc3,LÇsMbc3,ÇsLc3,Mab2 olarak tespit edilmiştir.

Proje kapsamında yer alacak ünitelerin meşcere tipleri ve kapalılığı Bölüm II.2'de verilmiştir.

Berta Enerji Grubu HES proje alanı ve yakın çevresini gösterir 1/25.000 ölçekli orman meşçere haritası ve lejantı Ek-1.6'da verilmiştir.

Proje alanı ile ilgili olarak yapılan çevresel etüt çalışmalarından, ve proje alanını gösterir orman meşçere haritası (Bkz. Ek-1.6) incelendiğinde; orman sayılan alan içerisinde proje ve ünitelerinin kurulacağı ormanlık alanda çoğunlukla çalı formunda ağaç envanteri olduğu gözlenmekle birlikte, proje kapsamında kullanılacak tüm alanların içerisinde

ortalama yaklaşık 50 m²'de 1⁽⁷⁾ ağacın kesileceği göz önünde bulundurulursa yaklaşık olarak 10.276 adet (Tablo I.5.1'de hesaplanan kullanım alanlarına bağlı olarak) Sarıçam, Ladin, Gürgen, meşe ve diğer yapraklı ağaçlar elden çıkarılacaktır.

Orman yangınlarına karşı alınacak tedbirlerle ilgili bilgiler eklerde (Ek-9) sunulan Acil Müdahale Planı'nda detaylı olarak verilmiştir.

Proje kapsamında, orman sayılan alanların kullanımı için 6831 Sayılı Orman Kanunu'nun, 17/3 maddesi gereği "Orman İzni", Artvin Orman Bölge Müdürlüğü'nden alınacaktır.

III.1.10. Proje alanına dair taşkın etüdü, taşkın önleme ve drenaj ile ilgili işlemlerin nerelerde ve nasıl yapılacağı; zemin emniyetinin sağlanması ve su kaçağı olmaması için yapılacak işlemler; deprem, heyelan, çığ, sel, kaya düşmesi vb. oluşumlar halinde alınacak önlemler,

Proje yağış alanının iklim özelliklerine göre, taşkınlar daha sıklıkla Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında olmaktadır. Proje taşkın yinelenme değerleri, Noktasal Taşkın Frekans Analizi, Bölgesel Taşkın Frekans Analizi, Snyder ve DSİ Sentetik yöntemleri ile her bir proje için ayrı ayrı hesaplanmış olup, sonuçlar Tablo III.1.10.1'de verilmiştir.

Tablo III.1.10.1. Berta Enerji Grubu Projeleri Taşkın Debileri

Meydancık Regülatör Yeri			
Yinelenme Dönemi	BTFA	NTFA	DSİ Sentetik
	Taşkın Debileri (m ³ /s)		
2	84,5	108,1	69,39
5	120,2	158,4	90,25
10	145,5	191,7	111,01
25	179,6	233,8	147,3
50	206,8	265	183,46
100	235,6	296	229,13
500		368,1	
Bayram Baraj Yeri			
Yinelenme Dönemi	BTFA	NTFA	Snyder
	Taşkın Debileri (m ³ /s)		
2	146,2	136,64	108,59
5	207,84	194,84	154,55
10	251,58	233,38	202
25	310,65	282,06	286,18
50	357,66	318,19	369,54
100	407,48	354,04	474,04
500		437,55	
1000		473,5	
10000		592,97	
Bağlık Baraj Yeri			
Yinelenme Dönemi	BTFA	NTFA	Snyder
	Taşkın Debileri (m ³ /s)		
2	160,95	156,26	137,11
5	228,8	222,82	204,51
10	276,95	266,89	274,94
25	341,98	322,57	399,77
50	393,73	363,88	523,43
100	448,58	404,88	678,12

⁷ Çevresel Etüt Çalışmalarında Arazi Gözlemleri Sonucunda ve Uydu Görüntüsünden Ortalama Değer Olarak Alınmıştır.,

500		500,38	
1000		541,5	
10000		678,12	

Meydancık regülatörünün, Bayram Barajı ve Bağlık Barajı için BTFA, NTFA ve sentetik yöntemle hesaplanan taşkın yinelenme debileri incelenerek boyutlandırma çalışmalarında NTFA yöntemiyle bulunan taşkın piklerinin kullanılması uygun bulunmuştur. Projede yer alacak tesisler bu değer ve kriterler dikkate alınarak uygun şekilde tasarlanacak ve inşa edilecektir.

Proje kapsamında yapılacak tüm çalışmalarda 167 sayılı Yeraltısuyu Hakkında Kanun, Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozunmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği ve benzeri yönetmelikler kapsamında, yeraltı ve yerüstü su kaynaklarına zarar verilmeyecek şekilde hareket edilecektir.

Depremsellik

Artvin il sınırları içerisinde kalan bölge, aktif fay - deprem ilişkisi açısından ele alındığında, yıkıcı özellikte deprem yapabilecek herhangi bir aktif fayın bulunmadığı bir görülmektedir. Proje alanına en yakın, deprem üretebilecek potansiyele sahip fay zonları; yaklaşık 50 km mesafede olan Erzurum Fay Zonu ve yaklaşık 120 km mesafede olan Kuzey Anadolu Fay Zonu'dur (KAF). Proje alanı, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nın "Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası" na göre 3. Derece deprem bölgesi içerisinde yer almaktadır.

Proje kapsamındaki tüm inşaat çalışmaları; Mülga Bayındırlık İskan Bakanlığı'nın 06.03.2007 tarih ve 26454 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik" ve bu Yönetmelikte değişiklik yapılmasına dair 03.05.2007 tarih ve 26511 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Yönetmelik hükümlerine uygun olarak yapılacaktır.

Kitle Hareketleri

Karadeniz Bölgesi gerek iklimsel gerekse topoğrafik koşulları açısından heyelan potansiyeli oldukça yüksek olan bir bölgemizdir. Özellikle dik yamaç ve yükseltileri oluşturan volkanik kökenli kayaların atmosferik şartlarda fiziksel ve kimyasal bozunmaları sonucu kayaların üzerinde oluşan ayrışma zonları yüksek eğim ve yağmur suyunun etkisiyle kolayca kaya düşmelerine ve toprak kaymalarına sebep vermektedir.

Proje alanı ve çevresi için heyelan potansiyeli Bölüm II.2.3.'de irdelenmiş olup, MTA tarafından hazırlanan heyelan risk haritaları incelenmiş ve Proje kapsamında planlanan enerji tünelleri ve sanat yapı yerleri üzerinde herhangi bir kitle hareketi gözlenmemiştir. (Şekil II.2.3.4.- Şekil II.2.3.5.)

Ayrıca, T.C. Artvin Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü'nün 03.05.2017 tarih ve 79787532-000-E.66950 sayılı görüşünde; Meydancık Regülatörü Göl Alanı, Meydancık Regülatörü, Meydancık İletim Tüneli, Meydancık Yükleme Havuzu, Meydancık Santral Alanı, Meydancık Cebri Boru güzergahı boyunca proje sahası içinde Artvin Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü arşivlerinde Bakanlar Kurulunca onanmış herhangi bir Afete Maruz Bölge Kararına rastlanmadığı ve anılan proje sahası dahil, 7269 sayılı yasa kapsamında kuruma tahsisli yerlerden olmadığı belirtilmiştir.

Ancak, Bayram Barajı ve HES Projesi yakın çevresinde 5 adet Afete Maruz Bölge Kararı alınmış alan bulunmakta olup, bu alanlara ait bilgiler aşağıda verilmiştir;

Bayram Barajı rezervuar alanında, Çayağzı Köy sınırları dahilinde iki sahada 14.12.2004 tarihinde kaya düşmesi ve çığ meydana gelmiş olup, anılan sahalar 22.04.2005 tarih ve 8775 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Afete Maruz Bölge ilan edilmiştir.

Bayram Enerji Tüneline yaklaşık 23 m ve 79 m mesafelerde iki sahada heyelandan etkilenen konutlar tespit edilmiş olup, söz konusu sahalar 10.10.2011 tarih ve 2308 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Afete Maruz Bölge ilan edilmiştir.

Bayram Enerji Tüneline yaklaşık 110 m mesafede bulunan saha krip şeklinde heyelanlar nedeniyle 29.06.2009 tarih ve 15159 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Afete Maruz Bölge ilan edilmiştir.

Söz konusu alanlar Şekil II.2.3.5.'de 1/25000 ölçekli heyelan risk haritası üzerinde gösterilmektedir.

Proje kapsamında planlanan sanat yapı yerlerinde genel olarak duraylılık problemi ile karşılaşılmağı olup, bir problem beklenmemektedir. Ancak, sanat yapı yerlerinde oluşturulacak şevlerin duraylılığı kesin proje aşamasında yapılacak olan duraylılık analizleri ile projelendirilecektir. Yapılacak analizlerde jeolojik birimlerin kazı klasları ve güvenli şev oranları belirlenecek ayrıca gerekli olması durumunda kaya bulunu, shotcrete (beton kaplama) ve wiremesh (tel kafes) gibi ilave önlemler alınabilecektir.

Zemin Emniyeti

Berta Enerji Grubu Projeleri ile ilgili mühendislik jeolojisi özellikleri ve bu kapsamda zemin emniyetinin sağlanması ve su kaçağı olmaması için yapılacak işlemler aşağıda özetlenmiştir.

Bağlık Barajı ve HES

Baraj Yeri

Bağlık Barajı aks yerinde ana kayayı Bertaderesi Formasyonu oluşturmaktadır. Birim sert, dayanımlı, kırıklı ve parçalı yüzeye yakın kesimlerde yer yer ayrışmalı olup, kırıklar boyunca albitleşme ve kloritleşme görülmektedir. Baraj yerinde alüvyon kalınlığının 6- 8 m civarında olduğu düşünülmektedir.

Bağlık Barajı Aks yerinde yaklaşık olarak 535 m kotundan 2 adet sondaj kuyusu açılmıştır. Bu sondajların ilk 45 m'sinde iyi kalitede, geçirimli diyabazlar, 45. metreden sonra da çok iyi kaya kalitesinde granadioritler geçilmiştir.

Ana kayanın kırıklı olabilecek üst kesimlerinden su kaçağı olması beklenmekte ve derinlere doğru bu kaçakların azalacağı öngörülmektedir. Geçirimsizliğin en aza indirilmesi amacıyla bu aşamada, gövde altında 50 m, yamaç üstlerine doğru 15 m derinlikte bir enjeksiyon perdesi oluşturulacaktır. Detaylı incelemeler ve enjeksiyon perdesi test panellerinden sonra nihai perde derinliğine karar verilecektir.

Berta Formasyonuna ait karotlar üzerinde yapılan laboratuvar testlerinde ana kayada tek eksenli basınç dayanımı 800 - 1000 kg/cm² olarak bulunmuştur. Ana kaya üzerindeki yamaç molozu, bozunma zonları ve alüvyon ile ana kayanın ayrışmış kesimleri kazılarak yapı sağlam kayaya oturtulacak olup, bu durumda baraj yerinde taşıma gücü ve stabilite problemi beklenmemektedir.

Diğer Yapı Yerleri

Diğer yapı yerlerinde de ana kaya baraj yeri ile aynı jeolojik birimdir. Ana kaya üzerinde yer alan ayrılmış kesimler ve yamaç molozu kazıldıktan sonra yapı yerlerinde stabilite ve taşıma gücü problemi beklenmemektedir.

Göl Alanı Geçirimsizliği ve Yamaç Duraylılığı

Bağlık Barajı göl alanında Bertaderesi Formasyonu, Tosunlu Formasyonu ve Pınarlı granitoyidi yer almaktadır.

Göl alanında kayalar genel olarak geçirimsiz özellikte olup, sadece süreksizlikler boyunca geçirimlidir. Rezervuar alanının kuyruk suyu kesimlerinde yüzeyleyen Tosunlu formasyonunun geçirimsizlik bakımından önem taşıyabilecek kireçtaşları da rezervuara göre oldukça üst kotlarda yer almaktadır. Suyun kaçabileceği daha düşük kotta yan vadi yer almadığından rezervuar alanından su kaçakları beklenmemektedir.

Göl alanında genel olarak temel kaya birimleri yüzeylenmektedir. Belirgin bir yamaç molozu ve toprak kayması gibi yüzey birikintilerinin bulunmaması nedeniyle su tutmaya bağlı olarak gelişecek bir stabilite sorunu beklenmemektedir.

Enerji Tüneli

Tünelin girişten itibaren genellikle Bertadersi Formasyonu içinde açılması öngörülmektedir. Pınarlı Granitoyidi oldukça sert ve sağlam olmasına rağmen düşey ve yatay önemli derecede gelişmiş eklem ve kırıklara sahiptir.

Bertadersi Formasyonundaki kayalar eklem ve kırıklı olmasına rağmen sert ve sağlam bir yapı sunarlar. Ayrıca tünel, Berta formasyonu ile Pınarlı Granitoyidleri arasında gelişmiş olan sıkı kontağı kesecektir. Kontakta kayalar oldukça sert ve sağlamdır. Kaya kütleleri içerisinde de küçük faylar, eklemler ve kırıklar olmasına rağmen büyük ölçekte faya rastlanmamıştır. Tünel ve tünel çıkışını etkileyecek yüzey depozitleri görülmez.

Tünel hattı boyunca küçük ölçekli faylar görülmesine rağmen, kayda değer aktif fay mevcut değildir. Hidrotermal bozuşmaların geliştiği eklem ve kırıklar görülebilir. Tünel kazısında çıkacak su gelişleri de dikkate alınarak bu bölümlerde uygun desteklemeler gerçekleştirilecektir. Ana kayada geçirimsizliğin derinlere doğru azaldığı bilinmektedir. Tünelin genelde ana kayanın derin kısımlarından geçiyor olması nedeniyle tünele fazla su geliş beklenmemektedir. Gelişmiş eklem ve kırıkların olduğu bölümlerde ve yan dere altlarında lokal olarak yoğunlaşmış su gelişleri beklenebilir. Bu durumda, inşaat esnasında uygun drenaj sistemleri gerçekleştirilecektir.

Santral Binası

Bağlık Eko HES

Barajdan bırakılacak cansuyunun da enerjisini almak amacıyla barajın hemen mansabında küçük bir santral projelendirilmiştir. Eko santral yerinde ana kayayı İkidere granitleri oluşturmaktadır. Bunlar genellikle granit (aplit), granodiyorit, diyabaz ve kuvarsitten ibarettir. Üzerinde örtü kalınlığı yok denecek kadar azdır. Yapı yerinde stabilite ve taşıma gücü problemi beklenmemektedir.

Bağlık Santral Yeri

Santral yerinde Berta Formasyonu yer almaktadır. Anakaya üzerinde yer yer gelişmiş yamaç molozu ile dere yatağında tahmini 8- 10 m kalınlıkta alüvyon yer almaktadır. Berta Formasyonu kayaları eklem ve kırıklı olmasına rağmen sert ve sağlam bir yapı sunarlar.

Yamaç molozu ve alüvyonun kaldırılması durumunda ana kayada taşıma gücü ve duraylılık problemi beklenmemektedir.

Bayram Barajı ve HES

Baraj Yeri

Bayram baraj yerinin temel kayasını oluşturan Tosunlu Formasyonu genelde geçirimsiz - az geçirimli özelliktedir. Lugeon deneylerinin sonuçlarına göre, her iki yakada yaklaşık 110 m derinlikte $Lu=25$ veya üzeri yüksek geçirgenliğe sahip seviyeler, daha derinlerde genellikle daha az geçirgendir. Oysa, akarsu yatağı temel kayasının geçirgenliği $Lu=0-10$ olup, geçirgenlik değeri genelde düşüktür. Deneylerin %60'ında $Lu=5$ veya daha az değerler elde edilmiştir. Bayram Barajı kret kotunun (742,40 m) yaklaşık 70- 80 m altında, baraj aksı boyunca yer yüzeyine paralel uzanan yeraltı suyu seviyesi belirlenmiştir.

Baraj aksında ana kayaç, mineral kaya parçaları arasından su sızmayan, sert volkanik kayalardan oluşmuştur. Ana kayacın geçirgenliğini, eklemler gibi süreksizlik düzlemleri sağlamaktadır. Tosunlu Formasyonunun bu özellikleri dikkate alınarak Bayram Barajı topuk plağı boyunca 3 m aralıklı, derinliği talvegde yaklaşık 90 m, yamaçlarda 50- 70 m olacak şekilde enjeksiyon perdesi planlanmıştır. Perde enjeksiyonunun memba ve mansap tarafında 5 m derinliğinde kapak enjeksiyonu bulunacaktır.

Göl Alanı Geçirimsizliği ve Yamaç Duraylılığı

Bayram Barajı göl alanı, Kretase yaşlı Tosunlu Formasyonu ile taraça, yamaç molozu ve alüvyon gibi Kuvaterner yaşlı genç çökeller çevrelemektedir.

Tosunlu Formasyonu, çeşitli volkanik kayalardan (bazalt, altere bazalt, riyolit, tuf, breş ,volkanik breş) ve çeşitli tortul kayalardan (çamurtaşı, kumtaşı, konglomera, marn, kireçtaşı) oluşmaktadır.

Barajın her iki sahilinde yeraltı suyu seviyeleri düşüktür. Temel kayanın açık çatlaklı yapısının gölden sızıntıya yol açabileceği gözükmele birlikte, geçirgenlik deneyi sonuçlarına göre böyle bir durum söz konusu olmamaktadır. Ayrıca, gölden sızıntı için topoğrafik ortam oluşturabilecek alçak vadi ve ince sırt gibi oluşumlar bulunmamaktadır. Belirlenen topoğrafik ve jeolojik koşullar ışığında, göl alanında yeterli sızdırmazlık bulunduğu söylenebilir.

Derivasyon Tüneli

Derivasyon tüneli giriş ve çıkış yapıları şevlerinin bir kısmı yamaç molozunda kalmaktadır. Derivasyon tünelinin Tosunlu Formasyonu içerisinde açılacağı öngörülmektedir. Baraj yerinde yapılan sondaj verilerine göre Tosunlu Formasyonu bazalt altere bazalt, volkanik breş ve tuf breş birimlerinden oluşmaktadır. Bu birimlerde sınırlı ölçüde eklemler ve çatlaklar oluşmuş olmakla birlikte, kaya kütleleri masif ve serttir; aşırı ayrışmaya maruz seviyeler üst tabakanın birkaç metre kalınlığıyla sınırlıdır. Bu bilgilere göre derivasyon tünelinin açımı sırasında jeolojik bir problem beklenmemektedir.

Baraj yerinde yapılan sondajlardaki yeraltı suyu seviyeleri incelendiğinde derivasyon tünelinin yeraltı suyu seviyesinin altında açılacağı belirlenmiştir. Tünel güzergahı genellikle yeraltı suyu seviyesinin altında, geçirgenliğin nispeten düşük olduğu ana kayaktan geçecektir. Bu nedenle tünele su girişinin az miktarda olacağı tahmin edilmektedir. Ancak, yer yer çatlakların ve eklemlerin olduğu yerlerden veya sel yarantılarından geçişlerde yoğun sızıntılarla karşılaşılması durumunda, inşaat esnasında yeterli drenaj önlemleri alınacaktır.

Bayram Eko HES

Can Suyu etek santralının temeli Tosunlu Formasyonu üzerinde olacaktır. Derivasyon tüneli giriş ve çıkış yapıları, şaft ve eko santrali yapı yerlerinde yapılacak kazılarda 15 m'de bir 3 m genişlikte palyeli kazı, örtü birimlerinde destekli kazı yapılması; örtü birimlerinde 1 yatay / 1 düşey kazı, Berta Formasyonunda 1 yatay / 3 düşey kazı yapılacaktır.

Derivasyon tüneli giriş ve çıkış yapıları, şaft ve eko santrali yapı yerlerinde yapılacak kazılardan çıkan malzemenin %10 küskülük, %20 yumuşak kaya, %70 sert kaya olması beklenmektedir.

Enerji Tüneli

Proje kapsamında planlanan kapak şaft yapısı, yaklaşım tüneli, denge bacası ve enerji tünelinin büyük bir kısmı (yaklaşık 9600 m) bazalt, volkanik breş ve tuf birimi içerisinde açılacaktır. Bu birim eklemlı yapısına karşın sert ve sağlam yapıdadır.

Enerji tüneli ve ilgili yapı yerlerinde yapılacak kazılarda 10 m'de bir 3 m genişlikte palyeli kazı, örtü birimlerinde destekli kazı yapılması; örtü birimlerinde 1yatay/1düşey kazı, Berta Formasyonunda 1 yatay / 2 düşey kazı yapılacaktır.

Enerji tüneli ve ilgili yapı yerlerinde yapılacak kazılardan çıkan malzemenin %10 küskülük, %20 yumuşak kaya, %70 sert kaya olması beklenmektedir. Enerji tüneli ve ilgili yapı yerlerinde giriş ve çıkış noktaları ile güzergah üzerinde 4 adet sondaj yapılmıştır. Kesin ve uygulama projelerinde kullanılmak üzere yapılacak sondajlı ilave çalışma ve araştırmalarla, tünel güzergahının daha detaylı jeoteknik özellikleri belirlenecek, sondajlardan alınacak örnekler üzerinde gerekli laboratuvar deneyleri yapılarak geçilecek kaya biriminin / birimlerinin sınıflamaları (Q, RMR, GSI) yapılacaktır.

Cebri Boru ve Santral

Cebri boru güzergahında ve santral temelinde bazalt, volkanik breş ve tuf biriminin olacağı düşünülmektedir. Bu birim; sağlam ve sert yapıdadır. Santralin kuyruksuyu kanalının bir kısmı alüvyon içerisinde olacaktır. Cebri boru ve denge bacası üzerinde 2 adet sondaj yapılmıştır. Cebri boru güzergahında ve santral yerinde yapılacak kazılarda 10 m'de bir 3 m genişlikte palyeli kazı, örtü birimlerinde destekli kazı; örtü birimlerinde 2 yatay / 1düşey veya 1 yatay / 1 düşey kazı, Tosunlu Formasyonunda 1 yatay / 2 düşey veya 1 yatay / 3 düşey kazı yapılacaktır.

Cebri boru güzergahında ve santral kazılarından çıkan malzemenin % 10 toprak, %10 küskülük, %40 yumuşak kaya, %40 sert kaya olması beklenmektedir.

Meydancık Regülatörü ve HES

Meydancık Regülatörü

Meydancık Regülatörü, Meydancık Deresi'nin yaklaşık 90° eğimde aşındırdığı bir vadide yer almaktadır. Ana kaya olarak volkanik breş ve tufünden oluşan kayalar yer almaktadır. Ana kayanın üzerinde vadi tabanında, nehir yatağında, 15.00 kalınlığında alüvyon örtü, yamaçlarda vadi tabanına doğru daha kalın üst kotlarda çıplak veya sığ olmak üzere 1.0 m ile maksimum 5.0 m kalınlığında yamaç molozu örtüsü vardır. Gövde

altındaki sıyırma kazısı 0.5 m ile 5.0 m arasında değişeceği ve yapının yerleşimi için 15 m derinliğe kadar bir temel kazısı yapılması gerekecektir. Sızdırmazık yönünden sorun yaratacak olan alüvyon ve kireçtaşlarında tuf ve volkanik breşlere bağlanacak bir kesişen kazık uygulaması yapılarak geçirimsizlik sağlanacaktır.

Regülatör yerinde yamaçlar duraylıdır. Mansapta sağ sahilde regülatörü etkilemeyecek bir yamaç akıntısı vardır. Karayolu inşaatı sırasında bu akıntı istinat duvarı ile kontrol altına alınmıştır.

İletim Hattı Güzergahı

İletim hattı 6026 m uzunluğunda, 0.005 eğimli ve 4 m çapında at nalı kesitli tünelden oluşmaktadır. Tünelin 2410 m uzunluğundaki %40'lık bölümünün kaplamasız, 3616 m uzunluğundaki %60'lık bölümünün ise kaplamalı olarak (iç çap=3.4 m) geçilmesi planlanmaktadır. Tünel güzergahının bu bölümünde yüzeyde taraçalar yer almaktadır. Ayrıca proje kapsamında yürütülen alternatif çalışmalar neticesinde tünel boyunun daha da kısalması ve tünelin tamamının kaplanması da söz konusudur.

EİE tarafından açılan sondaj kuyularına göre morumsu-gri renkli, verev eklemli, eklem yüzeyleri pürüzlü, kalsit dolgulu, orta - geniş aralıklı, orta-yüksek dayanımlı Berta formasyonunun volkanik breşi ile pembemsi- gri renkli, masif görünümlü, dayanımı orta yüksek, eklem aralıkları geniş olan Berta formasyonunun tufü yer almaktadır.

Cebri Boru Güzergahı

Cebri boru güzergahında Tosunlu Formasyonunun volkanik tuf, volkanik breş ve spilitik bazaltları yer almaktadır. Ana kayanın üzerinde 0.3 m ile 2.5 m kalınlıkta yerinde ayrılmış toprak ve yamaç molozu ile orman bitki örtüsü bulunmaktadır

Cebri boru güzergahında tüflerin çoğunlukta olduğu gözlenmiştir. Ana kaya üzerindeki örtü malzemesi ve ana kayanın ayrılmış kısımları sıyrıldıktan sonra, cebri boru mesnet temelleri taşıma gücü yeterlidir. Güzergahta duraylılık yönünden bir sorun beklenmemektedir. Yeri kesinleştikten sonra, güzergahta yapılacak araştırma çukuru ve karotlu araştırma sondajları ile örtü malzemesi kalınlığı ve ana kayanın jeoteknik özellikleri belirlenecektir. Karotlar üzerinde ilgili laboratuvar deneyleri yapılarak, ana kayanın jeoteknik parametreleri tayin edilecektir.

Santral Binası

Santral yerinde Tosunlu Formasyonu'nun volkanik tuf, volkanik breş ve spilitik bazaltları yer almaktadır. Tüfler beyazımsı - bej renkli, yer- yer ayrılmış, çok kırıklı, orta derecede dayanımlıdır. Volkanik breş ve bazaltlar koyu gri renkli, genelde ayrılmamış, üç yönde gelişmiş eklemli, çatlaklı, sert, sağlam ve iyi dayanımlıdır. Ana kayanın üzerinde 0.5 m ile 2.5 m kalınlıkta yamaç molozu ve dere yatağında yaklaşık 5.0 m kalınlıkta olduğu tahmin edilen alüvyon örtü vardır.

Yamaca doğru inşa edilecek santral binası temeli ana kaya üzerine oturacaktır. Ana kayanın üzerindeki yamaç molozu, dere kenarındaki alüvyon ve kayanın ayrılmış kısmı sıyrıldıktan sonra, ana kaya üzerine oturacak, santral binası için temel taşıma gücü yeterlidir. Duraylılık yönünden bir sorun beklenmemektedir. Yamaç kazı şevlerinin 1Y/3D eğimde kazılması halinde duraylı olacaktır. Kazıdan sonra kayanın durumuna göre, yamaç koruma önlemleri alınacaktır. Yapılacak temel araştırma sondajları ve karot örnekler üzerinde yapılacak laboratuvar deneyleri ile gerekli parametreler belirlenerek, fizibilite aşamasındaki arazi gözlemlerine dayalı görüşlerin teyit edilecektir.

Santral yerinde, temel kotuna kadar yapılacak kazının %20'si toprak, %40'ı küskülük ve geri kalan %40'nın kaya zemin klasında olacağı tahmin edilmiştir. Temel kazı çukuruna aşırı yeraltı suyunun gelmesi beklenmemektedir.

III.1.11. İnşaat işlemleri süresince su ortamında, dere yatağında ve proje alanında mevcut canlı türlerine (karasal ve sucul flora-fauna) olabilecek etkiler, ortadan kaldırılacak tabii bitki türleri, hassas türlerin ne şekilde korunacağı, alınacak önlemler,

Flora

Toprak-Ölü Örtü-Bitki ve Su arasındaki ilişkiler doğal bir denge oluşturur. Bitki örtüsü ve ölü örtü toprağın yapısını muhafaza etmenin yanı sıra çok yüksek su tutma kapasitesi nedeniyle yüzeysel akışı azaltmanın yanı sıra toprağa giren suyun artmasını da sağlar. Bitki örtüsünün su tutma kapasitesi ormanlarda en yüksek, fundalık-makilik alanlarda ormanlara göre daha az ve otlak alanlarda ise çok daha azdır. Dolayısıyla orman örtüsünün tahrip edilerek otlaklara dönüştürmek toprağın su kapasitesini de azaltacaktır. Bu durum yer altı su seviyesi ve kaynak sularını olumsuz etkileyecektir.

Ölü örtü filtrasyonla suyun kalitesini de arttırmaktadır (Asan ve Şengönül, 1987). Ölü örtü ormanlarda daha yüksek olduğundan ormanların su kalitesi üzerine olan olumlu etkisi de kendiliğinden anlaşılır.

Ormanlar rüzgarın hızını ve yönünü de etkilemektedir. Rüzgar yüzeyden suyu alıp götürerek toprağın su bilançosunu negatif yönde etkiler. Dolayısıyla ormanlar rüzgarın bu olumsuz etkisini de azaltır.

Ormanlar ya da bitki örtüsü bulunduğu ekosistemin su rejimini dengelemede önemli bir rol oynar.

Nehir yatağından su alındıktan sonra dik yamaçları kat ederek düşüş noktasına ulaştırılacaktır.

Bu alanlarda kanal ve yol inşası sırasında toprak yüzeyi sıyrılacağından, bitki örtüsü zarar görecektir ve topografik yapıda tahribat eğimin fazla olması nedeniyle erozyona neden olacaktır.

Gerçekleştirilen kısa süreli arazi gözlemleri ve literatür taraması sonucu alanda 36 adet endemik, nadir ve nesli tehdit altında olan bitki türü tespit edilmiştir. Bu bitkilerin tamamı IUCN kategorilerine göre sınıflandırılmış olup tamamı 7 tür VU (Vulnerable=Zarar Görebilir), 1 tür LR (cd) (Conservation Dependent -Koruma Önlemi Gerektiren), 5 tür LR (nt) (Near Threatened -Tehdit Altına Girebilir) ve 21 tür LR (lc) (Least Concern - En Az Endişe Verici) kategorisindedir. Bu türlerden 1 adedi ise endemik tür olmayıp Bern Sözleşmesi kapsamında korunması gereken tür kapsamındadır ve 2 adet BERN sözleşmesi ile koruma altında olan bitki türü bulunmaktadır.

Söz konusu bitki türleri faaliyetten etkilecek olan dere yatağı ve çevresini kapsayan ripariyan habitatta değil daha üst kısımlarda yer alan kayalık habitatta yayılış göstermektedir. Bu sebeple planlanan proje kapsamında gerçekleştirilecek faaliyetlerden yukarıda belirtilen türlerin etkilenmeyeceği öngörülmektedir.

Balıklar

HES projeleri, habitat değişikliği, kalite değişikliği, akış rejimi değişikliği gibi faktörler ile balık ve balıkçılığı pek çok yönden etkilemektedir. Akarsu habitatı göl habitatına

dönüşmekte, balıklar için büyük bir değişiklik oluşmaktadır. Balık populasyonlarının devamlılığını sağlayabilmek için ortamı dengeleme programları, hayati önem taşımaktadır.

Birçok HES tesisi, yüksek akış periyodunda suyun depolanmasına dayanmaktadır. Akarsuyun doğal döngüsündeki bu değişiklik, özellikle yumurtlama ve inkübasyon döneminde balıkların uygun habitata bulmasında zorlanmasına neden olmaktadır. Bu dönemlerdeki yeterli akış miktarının hesaplanması çok önemlidir.

Ülkemizde yapılan bazı elektrik santrallerinde elektrik santraline dereden alınan suyun tüneller içerisinden santrale kadar akıtılmakta ve su alınan yer ile santralin kurulduğu yer arasında kalan kısımda suyun çok az aktığı belirlenmiştir (Aydın ve Yandı, 2002). Bu su alabalıkların göçü ve yaşaması için yetersiz kalmaktadır. Bu kapsamda hesaplanan can suyu miktarı yeterli görülmektedir.

Ayrıca balık geçit merdivenleri yapılarak balıkların yumurtlama alanlarına ulaşmalarının sağlanması, özellikle Doğu Karadeniz'e endemik alabalık türleri için hayati önem taşımaktadır. Balıklar bu merdivenler ile yukarı kesimlerdeki yumurtlama bölgelerine geçiş imkanı bulabileceklerdir. Bu kapsamda planlanan proje kapsamında balık geçitleri yapılacaktır. Yapılacak balık geçidi tipi olarak da "Dikey yarıklı balık geçidi" en uygun olanıdır.

Amfibiler

Proje alanında dağılışı gösteren tüm amfibi türleri biyolojileri gereği üremesini suda gerçekleştirdiği için suya bağımlı türlerdir. Bu sebeple proje alanında ki tüm müdahaleler amfibi türlerini etkileyecektir. Bu türler arasında yer alan semender türleri (*Mertensiella caucasica*, *Ommatotriton ophryticus* ve *Triturus ivanbureschi*) yalnızca üreme döneminde suyu kullanmakta ve durgun sularda üreme davranışı göstermesi sebebiyle önem arz etmektedir. Proje kapsamında yapılacak çalışmalar sırasında görsel kontrollerin yapılması ve sözkonusu türlere rastlanması halinde taşınmasının sağlanması gerekmektedir. Proje alanında dağılışı gösteren tüm amfibi türleri dikkate alındığında tükenme tehdidi altında olan herhangi bir tür bulunmamaktadır.

Sürüngenler

Proje alanında dağılışı gösteren tüm sürüngen türleri biyolojileri gereği üremesini suda gerçekleştirmediği için suya bağımlı türler değildir. Fakat gerek beslenmeleri açısından özellikle sucul habitatlar gerek omurgasız gerekse omurgalı türleri açısından zengin bir faunaya sahip olması sebebiyle önemli bir yer tutmaktadır. Bu sebeple proje alanında ki tüm müdahaleler sürüngen türleri üzerinde stres oluşturacaktır. Proje alanı ve yakın çevresinde tespit edilen sürüngenler arasında tek bir endemik tür (*Vipera barani*) yer almaktadır. Sözkonusu türün dağılışı alanına bakıldığında lokal endemik bir tür olmaması sebebiyle tehdit altında olduğu düşünülmemektedir. Proje kapsamında yapılacak çalışmalar sırasında görsel kontrollerin yapılması ve sözkonusu türe rastlanması halinde taşınmasının sağlanması gerekmektedir. Proje alanında dağılışı gösteren tüm sürüngen türleri dikkate alındığında tükenme tehdidi altında olan herhangi bir tür bulunmamaktadır.

Kuşlar

Proje alanının yoğun olarak orman unsurlarını bulundurması sebebiyle kuş çeşitliliği nispeten zayıf olup bazı türler yalnızca göç zamanı görülen türlerdir. Proje alanını özellikle su kuşları ve ötücü kuşlar kullanmakta olup bu türler için alan çoğunlukla beslenme alanı olarak ifade edilebilir. Bu sebeple alanda yapılacak her faaliyet türlerin sözkonusu alanı kullanma oranını etkileyecektir. Ayrıca genel bir değerlendirme ile proje alanında dağılışı gösteren türler arasında da tükenme tehdidi altında olan tek bir tür (*Neophron percnopterus*

– Küçük Akbaba) bulunmaktadır. Yapılacak çalışmalar sırasında kuşlara yönelik izleme çalışması yapılmalıdır. İzleme çalışmaları sırasında/sonrasında gerekli görüldüğü takdirde proje alanı çevresine ultrasonik ve benzeri kuşkovucular gibi önlemler alınmalıdır.

Memeliler

Proje alanı ve yakın çevresinde dağılışı gösterebilecek türler arasında en önemli türler *Capra aegagrus*, *Rupicapra rupicapra*, *Capreolus capreolus*, *Vormela peregusna* ve *Lutra lutra*'dır. Ayrıca proje alanında yarasaların yuvalanmasına uygun mağara görülmemiştir. Proje kapsamında yapılacak çalışmalar sırasında görsel kontrollerin yapılması ve sözkonusu türlere yönelik izleme çalışmalarının yapılması halinde memeli türleri üzerine herhangi bir olumsuz etki beklenmemektedir. Ayrıca genel bir değerlendirme ile proje alanında dağılışı gösteren türler arasında da tükenme tehditi altında olan herhangi bir tür bulunmamaktadır.

İnşaa Süreci ve Öncesinde Genel Olarak Alınması Gereken Önlemler

Projenin inşaat aşamasında yapılacak çalışmalar için kullanılacak ulaşım güzergahı seçilirken, habitat bölünmesini engellemek amacıyla mümkün olduğunca mevcut yollar kullanılacaktır.

Projenin inşaat aşamasında oluşabilecek evsel katık atıklar, evsel atıksular, ambalaj atıkları, atık piller, tıbbi atıklar, ömrünü tamamlamış lastikler, tehlikeli atıklar vb. kesinlikle çevreye gelişigüzel atılmayacak, 2872 sayılı Çevre Kanunu ve bu kanuna istinaden çıkarılmış yönetmeliklere uyulacaktır. Özellikle evsel atıksular ve katı atıklar (çöpler) çevreye gelişigüzel deşarj edilmeyecek, bu konuda firma ve çalışan personeller uyarılacaktır. Ayrıca proje alanında inşa edilecek tesislerin katı, sıvı ve gaz atıkları ve emisyon değerleri düşük olan endüstriyel faaliyetlerden seçilecek veya atık yönetimine azami özen gösterilerek uygun bertaraf yöntemini benimsenecektir.

İnşaa sürecinde sıyrılan toprak katmanlarına da dikkat edilerek daha sonra restorasyon çalışmalarında kullanılmak üzere muhafaza edilecektir.

Gerçekleştirilen sonucunda alanda 36 adet endemik, nadir ve nesli tehdit altında olan bitki türü tespit edilmiştir. Sözkonusu bitki türleri faaliyetten etkilenecek olan dere yatağı ve çevresini kapsayan ripariyan habitatta değil daha üst kısımlarda yer alan kayalık habitatta yayılışı göstermektedir. Planlanan proje kapsamında kayalık kısımlarda herhangi bir faaliyet öngörülmemektedir. Eğer kayalık habitatu kapsayan bu alanlarda herhangi bir faaliyet gerçekleştirilecek olursa, özellikle Endemik, nadir ve nesli tehdit altında olan türlerin tehlike kategorileri incelendiğinde faaliyetten olumsuz etkilenecek derecede risk kategorisi yüksek bir türe rastlanmamış olmasına rağmen Biyolojik Çeşitliliğin önemi göz önüne alınarak yukarıda belirtilen VU ve LR (cd) kategorisindeki türlerle ilgili olarak aşağıda belirtilen önlemler alınacaktır.

Buradan hareketle;

İnşaa sürecinde yada daha evvel özellikle faaliyet alanı ve yakın çevresinde bulunabilecek endemik, nadir ve nesli tehdit altında olan türlerin tohumları toplanacaktır.

Tohumların bir kısmı ilgili Tohum Gen Bankalarına ulaştırılacaktır.

Yöreğe özgü hassas türler tohum yada fide olarak ekolojik özellikleri yakın olan alan dışı habitatlara taşınarak (Ex-Situ) yeni populasyonlar oluşturulacaktır.

Söz konusu projenin inşaat aşaması öncesinde fauna popülasyonunun zarar

görmesini engellemek amacıyla, alanda görsel kontroller yapılacak, mevcut ise yuvalama alanları tespit edilecek, sonra kaçırma-kovalama veya yüksek ses çıkararak rahatsız etme yöntemi ile fauna türlerinin alandan uzaklaşması sağlanacaktır. Çalışmalar sırasındaki görsel kontroller de juvenil (yavru) bireyler ile karşılaşılması muhtemeldir. Yavru bireylerin alan dışarısına tek başına çıkması mümkün olmayabilir. Yavru bireyler ve tüm bu kaçırma tekniklerine rağmen alandan uzaklaşmayan ergin bireyler uygun yakalama teknikleri kullanılarak ve zarar görmeyecek şekilde çalışma alanı dışarısına çıkarılacaktır.

Çalışma alanı dışarısına çıkarılan türlerin taşınması ve bırakılacağı habitat oldukça önem taşımaktadır. Örneğin karasal bir formun, sucul alana bırakılması yaşamını sürdürme şansını düşürebilir. Bu nedenle bu konuya özellikle dikkat edilmeli ve uzman bir biyolog tarafından gerçekleştirilecektir.

Proje alanındaki inşaat faaliyetleri sırasında karasal fauna türlerinin göç edeceği benzer habitata sahip alanlar fazlasıyla bulunmaktadır. Fakat inşaat aşamasında proje alanı fauna türleri için yapay gizlenme alanları teşkil edebilir. Bu gibi alanlar, özellikle yaz aylarında vücut sıcaklığını dengede tutabilmek adına poikiloterm (soğukkanlı) amfibi ve sürüngen türleri için dinlenme/saklanma alanı teşkil edebilmektedir. İşletme çalışanlarına bölgede dağılışı gösteren türler tanıtılacak ve çalışanların bu türler ile karşılaştığında ne yapmaları gerektiğini içeren bir eğitim verilerek bu canlıların korunmasına yardımcı olunacaktır. Ayrıca alanda sürekli bulunacak personeller proje alanı ve çevresinde avlanma faaliyetlerini mutlak suretle yetkililere bildirecektir.

Karasal fauna türleri özellikle zarar görecektir türler olmayıp ortamdaki gürültü ve hareketlilikten dolayı buldukları habitatları terk ederek çevredeki daha uygun alternatif yaşam alanlarına çekileceklerdir. Faaliyet alanı ve çevresinin, fauna türleri için özel bir yaşama ve üreme ortamı oluşturmaması, bu aşamadaki etkileri asgari seviyede tutacaktır. Fakat proje alanının etrafının tel çit vb. bariyerler ile çevrilmemesi gerekmektedir. Çünkü, proje alanının tel çit vb. bariyer ile çevrilmesi hareketli olan fauna türlerinin göçünü etkileyecektir.

Özetle tespit edilen fauna türleri arasında endemik bir türün olmasına karşın ülkemizde geniş bir yayılışa sahip olması, fauna türlerinin hareketli olması ve proje alanı çevresinde göç edilecek alternatif habitatların bulunması nedeniyle yapılacak faaliyetten fauna türlerinin olumsuz etkilenmeyeceği öngörülmüştür.

Proje alanı ve yakın çevresinde tespit edilen fauna türleri arasında endemik bir tür bulunmaktadır. Ayrıca IUCN, Bern Sözleşmesi, MAK listeleri ile korunan türler de bulunmaktadır. Projenin işletme aşamasında 2872 Sayılı Çevre Kanunu, 2873 Sayılı Milli Parklar Kanunu, 4915 Sayılı Kara Avcılığı Kanunu ve Yönetmeliklerine, Bern Sözleşmesi Ek-2 ve Ek-3 listesinde bulunan fauna türleri ile ilgili olarak da Bern Sözleşmesi koruma tedbirlerine ve bu sözleşmedeki 4., 6. ve 7. madde hükümlerine uyulacak ve gerekler yerine getirilecektir.

Bunlar;

Yaşama ortamlarının korunması ile ilgili olarak (4. madde);

- Her Akit Taraf, yabani flora ve fauna türlerinin yaşama ortamlarının, özellikle Ek-1 ve Ek-2 nolu ek listelerde belirtilenlerin ve yok olma tehlikesi altında bulunan doğal yaşama ortamlarının muhafazasını güvence altına almak üzere, uygun ve gerekli yasal ve idari önlemleri alacaktır.

- Akit Taraflar, planlama ve kalkınma politikalarını saptarken, önceki paragraf uyarınca korunan sahalarda muhafaza gereksinimlerine, bu gibi yerlerin her türlü tahribattan uzak veya tahribatın mümkün olan en alt düzeyde tutulmasına özen göstereceklerdir.

- Akit Taraflar, Ek-2 ve Ek-3 nolu ek listelerde belirtilen göçmen türler için önem taşıyan ve kışlama, toplanma, beslenme, üreme veya tüy değiştirme yönünden göç yollarına uygun ilişki konumunda bulunan sahalarda korunmasına özel dikkate göstermeyi kabul ederler.

- Akit Taraflar, bu maddede değinilen doğal yaşama ortamlarının korunması için bunların sınır bölgelerinde bulunması halinde, çabalarını uyumlu kılmak yönünden eşgüdüm sağlamayı taahhüt ederler.

Kesin olarak koruma altına alınan fauna türleri ile ilgili olarak (6. madde);

- Her türlü kasıtlı yakalama ve alıkoyma, kasıtlı öldürme şekilleri,
- Üreme ve dinlenme yerlerine kasıtlı olarak zarar vermek veya buraları tahrip etmek,
- Yabani faunayı bu sözleşmenin amacına ters düşecek şekilde özellikle üreme, geliştirme ve kış uykusu dönemlerinde kasıtlı olarak rahatsız etmek,
- Yabani çevreden yumurta toplamak veya kasten tahrip etmek veya boş dahi olsa bu yumurtaları alıkoymak,
- Fauna türlerinin canlı veya cansız olarak elde bulundurulması ve iç ticareti yasaktır.

Korunan fauna türleri ile ilgili olarak (7. madde);

- Kapalı av mevsimleri ve/veya işletmeyi düzenleyen diğer esaslara,
- Yabani faunayı yeterli popülasyon düzeylerine ulaştırmak amacıyla, uygun durumlarda geçici veya bölgesel yasaklamaya,
- Yabani hayvanların canlı ve cansız olarak satışının, satmak amacıyla elde bulundurulmasının ve nakledilmesinin veya satışa çıkarılmasının uygun şekilde düzenlenmesi hususlarına uyulacaktır.

Sonuç olarak; doğada oluşturulacak her tür antropojenik faaliyet ekosisteme zarar vermekte ve bu sebeple yapılacak faaliyetlerin etkilerinin minimize edilmesi gerekmektedir. Söz konusu proje kapsamında yapılacak faaliyetler kapsamında ilgili kısımlarda değinilen

koruma önlemlerinin gerçekleştirilmesi halinde yaban hayatına herhangi bir olumsuz etkinin meydana gelmesi beklenmemektedir.

III.1.12. Derivasyon amacıyla veya diğer nedenlerle akarsu havzasında yapılacak her türlü doldurma, kazıklar üzerine inşaat vb. işlemler ile bunların nerelerde ne kadar alanı kaplayacağı; inşaat süresince akarsu yatağının derine edilmesi kapsamında dere yatağının kuru kalmaması ve canlı hayatın devamlılığının sağlanması amacıyla alınacak önlemler,

Projeyi teşkil eden ana yapılar Meydancık Regülatörü ve HES; regülatör, dolusavak, derivasyon tüneli ve batardolar (kademeli açık kanal olacak şekildeki geçici derivasyon yapısı ile de derivasyon yapılabilecektir bu durumda derivasyon tüneli ve batardoların yapımına gerek duyulmayacaktır.) eko santral binası, balık geçidi, su alma yapısı, , iletim tüneli (iletim yapısı), yaklaşım tünelleri/yolları, denge bacası, cebri boru, ana santral binası; Bayram Barajı ve HES; ön yüzü beton kaplı kaya dolgu baraj, dolusavak,eko santral binası, dairesel kesitli derivasyon - dipsavak tüneli, memba ve mansap batardoları, enerji tüneli, yaklaşım tünelleri/yolları, cebri boru, denge bacası, ana santral binası; Bağlık Barajı ve HES; beton ağırlıklı gövde,dolusavak, eko santral binası, gövde içerisinde derivasyon - dipsavak yapısı, enerji tüneli, yaklaşım yolu, tirol tipi yan su alma yapısı,iletim borusu, denge bacası, cebri boru, ,ana santral binası'dır.

Bayram Barajı inşaat sırasında derivasyon tüneli giriş ve çıkış yapıları şevlerinin bir kısmı yamaç molozunda kalmaktadır. Derivasyon tünelinin Tosunlu Formasyonu içerisinde açılacağı öngörülmektedir. Baraj yerinde yapılan sondaj verilerine göre Tosunlu Formasyonu bazaltli altere bazalt, volkanik breş ve tüf breş birimlerinden oluşmaktadır. Bu birimlerde sınırlı ölçüde eklemler ve çatlaklar oluşmuş olmakla birlikte, kaya kütleleri masif ve serttir; aşırı ayrışmaya maruz seviyeler üst tabakanın birkaç metre kalınlığıyla sınırlıdır. Bu bilgilere göre derivasyon tünelinin açımı sırasında jeolojik bir problem beklenmemektedir.

Baraj yerinde yapılan sondajlardaki yeraltı suyu seviyeleri incelendiğinde derivasyon tünelinin yeraltı suyu seviyesinin altında açılacağı belirlenmiştir. Tünel güzergahı genellikle yeraltı suyu seviyesinin altında, geçirgenliğin nispeten düşük olduğu ana kayaktan geçecektir. Bu nedenle tünele su girişinin az miktarda olacağı tahmin edilmektedir. Ancak, yer yer çatlakların ve eklemlerin olduğu yerlerden veya sel yarıntılarından geçişlerde yoğun sızıntılarla karşılaşılması durumunda, inşaat esnasında yeterli drenaj önlemleri alınacaktır.

Can Suyu etek santralinin temeli Tosunlu Formasyonu üzerinde olacaktır. Derivasyon tüneli giriş ve çıkış yapıları, şaft ve eko santrali yapı yerlerinde yapılacak kazılarda 15 m'de bir 3 m genişlikte palyeli kazı, örtü birimlerinde destekli kazı yapılması; örtü birimlerinde 1 yatay / 1 düşey kazı, Berta Formasyonunda 1 yatay / 3 düşey kazı yapılacaktır.

Derivasyon tüneli giriş ve çıkış yapıları, şaft ve eko santrali yapı yerlerinde yapılacak kazılardan çıkan malzemenin %10 küskülük, %20 yumuşak kaya, %70 sert kaya olması beklenmektedir.

Inşaat tamamlanıp derivasyon tesislerine gerek kalmayınca derivasyon tüneli beton tıkaç ile kapatılacak ve tünelin tıkaçtan sonraki bölümüne kapama ve ayar vanası ile donatılacaktır.

Bu inşaat imalatlarının gerçekleştirilmesi için ekskavatör, yükleyici ve kamyonlar kullanılacaktır. Derivasyon ve baraj kazılarından çıkacak kullanılabilir nitelikteki malzemeler baraj ve ilgili yapıların dolgu ve çevre düzenleme çalışmalarında kullanılacaktır.

Kullanılamayacak kazı fazlası malzeme ise belirlenen kazı fazlası malzeme alanlarında depolanacaktır.

III.1.13. Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin açılmasına dek yerine getirilecek işlerde çalışacak personelin ve bu personele bağlı nüfusun konut ve diğer teknik/sosyal altyapı ihtiyaçlarının nerelerde ve nasıl temin edileceği,

Berta Enerji Grubu HES projesinin arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları kapsamında toplam 400 kişinin çalışması planlanmaktadır. Proje dahilinde çalışacak vasıfsız personel, mümkün olduğunca bölgeden istihdam edilecek, işletme aşamasında ise daimi personeller uygun vasıfta eleman bulunması durumunda yine yöreden istihdam edilerek az da olsa bölge ekonomisine katkı sağlanmış olacaktır. Yöreden istihdam edilecek personellerin evlerine ulaşımını sağlamak için servis hizmetleri verilecek, böylece konaklama problemi olmayacaktır, yöre dışından istihdam edilecek kalifiye personeller için ise konaklama ve servis hizmetleri konusunda gerekli destek sağlanacaktır.

Proje kapsamında çalışacak personelin teknik ve sosyal ihtiyaçları (barınma, dinlenme, yemekhane vb.) proje kapsamında kurulacak şantiye alanlarında yer alan sosyal tesislerden temin edilecektir. Ayrıca ihtiyaç duyulması halinde teknik ya da sosyal ihtiyaçlar, proje alanı yakın çevresindeki yerleşim birimlerinden, buralardan karşılanamama durumunda Şavşat İlçesi merkezindenburadan da temin edilemeyen ihtiyaçlar mümkün mertebe Artvin ilinden bununda mümkün olmadığı durumlarda ise ülke sınırları içerisinde temin edilmeye çalışılacaktır.

III.1.14. Su temini sistemi planı, suyun nereden temin edileceği; arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin açılmasına dek yerine getirilecek işlemler sonucu meydana gelecek atık suların cins ve miktarları, bertaraf yöntemleri, deşarj edileceği ortamlar; yeraltı ve yüzeysel su kaynaklarına olabilecek etkiler,

Projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında tüm ünitelerde toplam yaklaşık 400 kişi, işletme aşamasında ise yaklaşık 65 kişinin çalışması öngörülmektedir. Projenin inşaat aşamasında çalışacak personelden kaynaklı içme ve kullanma suyu ihtiyacı, tozumu önlemek için su kullanımı, beton santrallerinde ve kırma-eleme tesislerinde su kullanımı söz konusu olacaktır.

Projenin Arazi hazırlık ve inşaat aşamasında su kullanılacak yerler, miktarları, temin yerleri, Tablo III.1.14.1'de verilmiştir.

Tablo III.1.14.1. Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşamasında Su Kullanılacak Yerler, Miktarları, Temin Yerleri

SU KULLANIMI	SU MİKTARI	SU TEMİN YERİ
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşamalarında toplam 400 Kişi İçin İçme ve Kullanma Suyu	400 kişi x 150 lt/kişi-gün = 60 m³/gün	İçme suyu Şavşat ilçe merkezinden damacanalarla satın alınmak suretiyle veya yapı yerlerinin yakınında bulunan içme suyu şebekelerinden, kullanma suyu ise tankerler ile veya gerekli izinler alındıktan sonra mevcut yüzey sularından temin edilecektir.
Çalışma Bölgesinde ve kullanılacak köy yollarında tozumu önlemek için arazöz ile nemlendirme işlemi	Yaklaşık 10,00 m³/gün	Yüzeysuyundan pompaj ile (Meydancık Deresi ve yan kolları) (DSİ Bölge Müdürlüğü'nden su tahsis izni alınacaktır.) İzin alınamaması durumunda tankerler ile alana getirilecektir.
Beton santrali içerisinde yer alacak ünitelerin (bunkerler, yükleme bantları, karıştırıcı vb.), hazır betonu taşıyacak araçların (kamyonlar ve transmikserler) ve beton imalatı esnasında kullanılacak agrega malzemenin yıkanması için kullanılacak su	(300 m ³ beton/saat) x (130 lt/1m ³ beton ⁽⁸⁾) = 39.000 L/saat	Tankerler ile veya Yüzeysel suyundan pompaj ile

⁸ Kaynak: S.Abdol Chini ve William.J.Mbwambo, Environmentally Friendly Solutions For The Disposal Of Concrete Wash Water From Ready Mixed Concrete Operations, Gaiseville/Florida, 1996

SU KULLANIMI	SU MIKTARI	SU TEMİN YERİ
Kırma-Elleme Ünitelerinde/Toz İndirgeme Sistemi (Su Pulverizasyon Sistemi)	300 ton/saatx2 lt/ton =600lt/sa (bir kırma-elleme tesisi) (1 ton malzeme için 2 lt su)	Tankerler ile veya Yüzeysuyundan pompaj ile

Not 1: Bir kişinin ihtiyaç duyacağı su miktarı 150 lt/kişi-gün⁽⁹⁾ alınmıştır.

Not 2: Kullanılacak suyun tamamının atık su olarak geri döneceği kabul edilmiştir.

Çalışmalar sırasında ihtiyaç duyulan içme ve kullanma suyu yukarıda da belirtildiği üzere damacanalarla dışarıdan satın alınarak ve yüzey sularından temin edilecek olup, yapılacak su tahsisleri ile ilgili olarak Artvin Valiliği aracılığı ile DSI Genel müdürlüğüne başvuru yapılarak gerekli izinler alınacak ve izinler alındıktan sonra çalışmalara başlanacaktır. Çalışmalar sırasında ihtiyaç duyulan suyun yüzeysel sulardan temin edilememesi durumunda ise tankerler ile alana getirilecektir.

İletim tünelleri güzergahı boyunca yer yer su ile karşılaşılabilir. Bu sular, tünel boyunca havzaya düşen ve kayaçların kırık ve çatlaklarından süzülen doğal sular olup, tünel çıkışlarında yapılacak çökeltme havuzlarında dinlendirildikten sonra alıcı ortama deşarj edilecektir.

Proje kapsamında açığa çıkacak evsel nitelikli atıksu, orta kirlilikte evsel atıksu özelliği ile karakterize edilebilir. Uzun araştırmalar sonucu ortaya çıkan literatür bilgilerine göre oluşacak evsel nitelikli atıksuyun karakteristiği ile ilgili toplam kirlilik yükleri Tablo III.1.14.2'de verilmiştir.

Tablo III.1.14.2. İnşaat Aşamasında Oluşacak Evsel Nitelikli Atıksuyun Toplam Kirlilik Yükü,

PARAMETRE	ATIKLARDA BULUNAN BİRİM YÜK DEĞERİ (g/kişi-gün)	TOPLAM YÜK (kg/gün)
BOI ₅	45-54	18-21,6
KOI	1,6-1,9 x BOI ₅	28,8-34,56
Toplam organik karbon	0,6 – 1,0 x BOI ₅	0,96-34,56
Toplam katı maddeler	170-220	68-88
AKM	70-145	28-58
Klorür	4-8	1,6-3,2
Toplam azot	6-12	4,032-8,064
Serbest amonyak	≈ 0,6 x toplam N	2,4-4,8
Nitrat azotu	≈ 0,0-0,5 x toplam N	0-2,4
Toplam fosfor	0,6-4,5	0,24-1,8

Kaynak: Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı, "Atıksu Arıtımının Esasları", 2005

Faaliyet alanı ve yakın çevresinde atıksu (kanalizasyon) sistemi olmadığından; projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında oluşacak evsel nitelikli atıksular, 19.03.1971 tarih ve 13783 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Lağım Mecrası İnşası Mümkün Olmayan Yerlerde Yapılacak Çukurlara Ait Yönetmelik" uyarınca destek şantiye alanlarında kurulacak sızdırmaz fosseptiklerde toplanacak ve ana şantiye (Şantiye-3) içerisinde kurulacak paket atıksu arıtma tesisine vidanjörle aktarılacak ve bu şantiye alanında oluşacak diğer atıksular ile birlikte arıtılacaktır. Paket atıksu arıtma tesisinde arıtılacak olan sular ise, 31 Aralık 2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği (Değişik R.G- 25.03.2012- 28244)"nde verilen deşarj kriterlerini sağladıktan sonra en yakın alıcı ortama (Berta suyu) deşarj edilecektir. Proje kapsamında kurulacak arıtma tesisine ait P&I Diyagramı ve kesitler eklede verilmiştir (Bkz. Ek-13).

Proje dahilinde kurulacak olan paket atıksu arıtma tesisi için, 04.03.2014 tarih ve 2746 sayılı Atıksu Arıtma/Derin Deniz Deşarjı Tesisi Proje Onayı Genelgesi (2014/07)

⁹ Kaynak: Su Temini ve Atıksu Uzaklaştırılması Uygulamaları İTÜ - 1998, Prof. Dr.Dinçer TOPACIK, Prof. Dr. Veysel EROĞLU)

kapsamında onayı yapılacaktır. Artvin İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü'nden atıksu arıtma tesisi için 10.09.2014 tarih ve 29115 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği" hükümleri gereğince arıtılmış atıksuların deşarjı için "Çevre İzin Belgesi" alınacaktır. Tesis proje ile eş zamanlı olarak işletmeye alınacaktır.

Berta Enerji Grubu HES projesi 31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (Değişik R.G- 25.03.2012-28244)'nin 16. ve 20. Maddeleri arasında bahsedilen alanlardan herhangi birisinde kalmamakta olup, projenin arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları ile işletme aşamasında, söz konusu yönetmelik hükümlerine uygun olarak hareket edilecektir.

Proje dahilinde Meydancık dereci, Berta Suyu deresi ve yan kollarına deşarj edilecek her türlü su için, 31 Aralık 2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği(Değişik R.G- 25.03.2012- 28244)" ve 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu ve Yönetmeliğinde yer alan alıcı ortam değerleri ile atıksu deşarj kriterlerine uyulacaktır.

Çalışma bölgesinde kullanılacak köy yollarında tozumu önlemek için yüzey suları kullanılarak arazöz ile nemlendirme işlemi yapılacak olup, bu işlemde su toprak bünyesinde kalacağı için atıksu oluşturmayacaktır.

Kırma-eleme tesisi ve hazır beton sahalarındaki saha zemini; yağmur ve diğer atık suların çöktürme havuzuna akacak şekilde planlanacak, zemine eğim verilerek yağmur sularının ve diğer atık suların çöktürme havuzuna ulaşması sağlanacaktır.

III.1.15. Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin açılmasına dek meydana gelecek katı atıkların cins ve miktarları, bertaraf yöntemleri,

Projenin arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları esnasında; yapılacak hafriyat çalışmaları neticesinde hafriyat atıkları, çalışacak personellerden kaynaklı evsel nitelikli katı atıklar ile inşaat atıkları meydana gelecektir.

İnşaat aşaması;

Evsel Nitelikli Katı Atıklar;

Projenin arazi hazırlama ve inşaat aşamalarında çalışacak toplam 400 kişiden kaynaklı, evsel nitelikli katı atık (organik atık vb.) ve inşaat çalışmalarından dolayı atık (tahta, demir, çimento kağıdı vb.) oluşması söz konusu olacaktır.

Bir kişiden kaynaklı günlük katı atık miktarı 1 kg kabulüyle;

400 kişi x 1 kg/gün = 400 kg/gün evsel nitelikli katı atık oluşacaktır.

Projede çalışacak personelden kaynaklanan evsel katı atıklar, şantiye olarak kullanılacak sahalar içerisinde çeşitli noktalara yerleştirilen ağız kapalı çöp bidonlarında toplanacaktır. Konteynırlarda biriktirilecek bu katı atıklar ise belli periyotlarda proje alanına en yakın belediye olan Şavşat Belediyesi katı atık toplama sistemine verilerek bertaraf edilmesi sağlanacaktır.

Arazi hazırlama ve inşaat çalışmalarından ise parça demir, çelik, sac, ambalaj malzemesi ve benzeri katı atıklar oluşacak olup, bu atıkların miktarı değişiklik göstereceğinden bir miktar belirlenememektedir. Ancak atıklar hurda olarak toplanıp, proje alanı içinde uygun bir yerde (Şantiye alanlarında) depo edilecek ve geri kazanımı mümkün olan atıklar yeniden kullanılacak ve/veya lisans almış geri dönüşüm firmalarına verilecektir.

Arazi hazırlık çalışmaları esnasında meydana gelecek olan demir, çelik, sac vb. metal parçaları, şantiye alanı içerisinde kurulacak, taban sızdırmazlığı sağlanmış ve üzerinde sundurma yapı bulunan bir alanda muhafaza edilecektir. Geri kazanımı mümkün olmayan atıkların ise yine Şavşat Belediyesi katı atık toplama sistemine verilerek bertaraf edilmesi sağlanacaktır.

Sonuç olarak;

Proje kapsamında oluşacak katı atıkların (yemek artığı, vb.) 02.05.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yönetimi Yönetmeliği" Madde 5 ö) bendinde belirtildiği gibi Atıkların toprağa, denizlere, göllere, akarsulara ve benzeri alıcı ortamlara dökülmesinin yasak olduğu konusunda çalışanlar uyarılacak ilgili yönetmeliğe uygun olarak hareket edilecektir.

Projenin inşaat aşamasında oluşması muhtemel ambalaj ve ambalaj atıkları; 24.08.2011 tarih ve 28035 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine uygun olarak bertaraf edilecektir.

Ayrıca; projenin inşaat aşamasında 09.09.2006 tarih ve 26284 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Dere Yatakları ve Taşkınlar İle İlgili (2006/27)" Başbakanlık Genelgesi'ne uygun olarak hareket edilecektir.

Atık Yağlar ve Akümülatörler;

Projenin kapsamında çalışacak araçların bakım ve onarımları yetkili servislerinde yaptırılacak olup, bunun mümkün olmadığı ve bakım onarımlarının tesis içerisinde yapıldığı zamanlarda herhangi bir atık yağın ortaya çıkması durumunda; söz konusu yağın toprağa ve/veya suya karışmasının önlenmesi amacı ile, atık yağ kapalı ve sızdırmaz metal bir kaptan toplanarak 30.07.2008 tarih ve 26952 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği (Değişik R.G- 05.11.2013-28812)" kapsamında lisans almış geri kazanım firmasına sözleşme dahilinde verilecektir. Araçların tesis içerisinde bakım ve onarımları yapılması durumunda; şantiye alanı içerisinde taban sızdırmazlığı sağlanmış ve üzeri sundurma yapı ile kapatılmış alanda yapılacak olup, yapılacak çalışmalar esnasında "08.06.2010 tarih ve 27605 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik (Değişik R.G. 11.07.2013-28704)" hükümlerine uygun olarak hareket edilecektir.

Ayrıca projede kullanılacak olan araçların bakım ve onarımlarının faaliyet alanı içerisinde yapılması durumunda, ortaya çıkması muhtemel atık aküler, 31.08.2004 tarih ve 25569 Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği (Değişik R.G- 05.11.2013-28812) hükümleri doğrultusunda proje alanı içerisinde taban sızdırmazlığı sağlanmış, kapalı bir ortamda muhafaza edilecek ve lisans almış geri kazanım firmasına verilmek sureti ile bertarafı sağlanacaktır.

İş makinelerinin bakım ve onarımı sırasında herhangi bir atık oluşması durumunda bu atıklar kesinlikle sucül ekosisteme bırakılmayacaktır.

Tıbbi ve Tehlikeli Atıklar;

Projenin arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları esnasında çalışacak kişilerin sağlık sorunlarına müdahale etmek amacıyla yapılacak yataksız, ayakta tedavi amaçlı revir ünitesi kurulacaktır. Revir ünitesinde oluşacak atıkların miktarı tam olarak belirlenememekle birlikte çok az miktarda olması tahmin edilmektedir.

Revir ünitesinde oluşması muhtemel tüm tıbbi atıklar; yırtılmaya, delinmeye, patlamaya ve taşımaya dayanıklı; orijinal orta yoğunluklu polietilen hammaddeden sızdırmaz, çift taban dikişli ve körüksüz olarak üretilen, çift kat kalınlığı 100 mikron olan, en az 10 kilogram kaldırma kapasiteli, üzerinde görülebilecek büyüklükte ve her iki yüzünde "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ile "DİKKAT TIBBİ ATIK" ibaresini taşıyan kırmızı renkli plastik torbalara konulacaktır. Torbalar en fazla 3/4 oranında doldurularak ağızları sıkıca bağlanacak ve gerekli görüldüğü hallerde her bir torba yine aynı özelliklere sahip diğer bir torbaya konularak kesin sızdırmazlık sağlanacaktır.

Kesici ve delici özelliği olan atıklar ise diğer tıbbi atıklardan ayrı olarak delinmeye, yırtılmaya, kırılmaya ve patlamaya dayanıklı, su geçirmez ve sızdırmaz, açılması ve karıştırılması mümkün olmayan, üzerinde "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ile "DİKKAT! KESİCİ ve DELİCİ TIBBİ ATIK" ibaresi taşıyan plastik veya aynı özelliklere sahip lamine kartondan yapılmış kutu veya konteynerler içinde toplanacaktır. Bu biriktirme kapları, en fazla 3/4 oranında doldurulacak ve ağızları kapatılarak kırmızı plastik torbalara konulacaktır. Kesici-delici atık kapları dolduktan sonra kesinlikle sıkıştırılmayacak, açılmayacak, boşaltılmayacak ve geri kazanılmayacaktır.

Tesiste Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği kapsamında geçici olarak depolanması sağlanacak olan tıbbi atıklar, Şavşat Belediyesi ve/veya Artvin Devlet hastanesinin tıbbi atık toplama sistemine verilerek bertarafı sağlanacaktır.

Tesis içerisinde oluşması muhtemel tıbbi atıkların geçici olarak depolanması, taşınması ve bertaraf edilmesi aşamalarında 22.07.2005 tarihli 25883 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği"nde belirtilen yükümlülüklerle uygun olarak hareket edilecektir.

Projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında oluşması muhtemel tehlikeli atıklar proje alanı içerisinde tesis edilecek taban sızdırmazlığı sağlanmış uyarı levhaları ile işaretlenmiş kapalı bir alanda muhafazalı bir şekilde biriktirilerek 02.04.2015 tarihli ve 29314 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yönetimi Yönetmeliği"ne uygun olarak lisanslı bertaraf tesislerine gönderileceklerdir.

Diğer Atıklar;

Arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları esnasınca kullanılacak olan araçlardan kaynaklı kullanılmış araç lastikleri meydana gelebilecektir. Proje alanı içinde oluşması muhtemel ömrünü tamamlamış lastiklerin geri kazanım firmasına verilmesi sağlanacak olup, bu kapsamda 25.11.2006 tarih ve 26357 sayılı "Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği (Değişik R.G- 05.11.2013-28817)" hükümlerine uygun olarak hareket edilecektir. Ayrıca proje kapsamında kullanılacak yemekhanede oluşacak bitkisel atık yağların bertarafında 06.06.2016 tarih ve 29378 sayılı "Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği hükümlerine uygun olarak hareket edilecektir.

Projenin kapsamında Meydancık deresi, Berta Suyu ve yan kollarına atıklar kesinlikle atılmayacak olup, projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında 2872 sayılı Çevre Kanunu'nda belirtilen atık yönetimiyle ilgili tüm yönetmeliklere uyulacaktır.

III.1.16. Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin açılmasına dek yapılacak işler nedeni ile ortaya çıkacak kırma, öğütme, yıkama-eleme, taşıma ve depolama gibi toz yayıcı işlemler; kümülatif değerler, alınacak önlemler,

Berta Enerji Grubu HES projesinin arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları kapsamında; Barajlarda, iletim tünellerinde, denge bacalarında, cebri borularda, ulaşım yollarında, santral binalarında, inşaat çalışmalarının yapılacağı alanlarda ve malzeme ocaklarında

malzemenin sökülmesi, yüklenmesi, boşaltılması, taşınması ve kırma-eleme işlemleri esnasında toz emisyonu oluşması söz konusudur. Oluşabilecek bu toz emisyonlarının hesaplanmasında kullanılan emisyon faktörleri, 03.07.2009 tarihli 27277 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği (SKHKKY) (*Değişik R.G- 20.12.2014- 29211*)" Ek-12, Tablo 12.6'da verilen "Toz Emisyonu Kütsel Debi Hesaplamalarında Kullanılacak Emisyon Faktörleri" kullanılarak hesaplanmış (Hesaplamalarda bütün çalışmaların kontrollü olarak yapılacağı varsayılarak kontrollü emisyon faktörleri kullanılmıştır.) ve SKHKKY çerçevesinde değerlendirilmiştir.

Tablo III.1.16.1. SKHKKY Tablo 12.6: Toz Emisyonu Kütsel Debi Hesaplamalarında Kullanılacak Emisyon Faktörleri

KAYNAKLAR	Emisyon Faktörleri	
	Kontrolsüz	Kontrollü
Patlatma (kg/ton)	0,080	-
Sökme (kg/ton)	0,025	0,0125
Yükleme (kg/ton)	0,010	0,005
Nakliye (gidiş-dönüş toplam mesafesi) (kg/ton)	0,7	0,35
Boşaltma (kg/ton)	0,010	0,005
Depolama (kg/ha.gün)	5,8	2,9

Proje kapsamında yapılacak arazi hazırlama ve inşaat çalışmaları belli bir sıraya göre yapılacak olup, sıralama şu şekildedir;

- 1- Ulaşım Yollarının Açılması
- 2- Bağlık Barajı ve HES Projesinin İnşaatı
- 3- Meydancık Regülatörü ve HES Projesinin İnşaatı
- 4- Bayram Barajı ve HES Projesinin İnşaatı

Hesaplamalarda kullanılan emisyon faktörü, saha çalışmalarında birim alan üzerinde yapılan hafriyatların kazı, dolgu, yükleme, boşaltma, taşıma ve depolama gibi tüm öğelerini içermekte olup, inşaat çalışmalarının toplamda 42 ay içerisinde tamamlanacağı göz önünde bulundurularak hesaplamalar yapılmıştır.

Hafriyat çalışmaları yaklaşık 528,21 ha'lık alanda yapılacak olup, proje kapsamında inşa edilecek ünitelerin kapladığı alan raporun I.5 nolu bölümünde verilmiştir (Bkz. Tablo I.5.1).

Proje kapsamında yapılacak inşaat çalışmalarının, günde 12 saat (ihtiyaç dahilinde çalışma saatleri değiştirilebilecektir), ayda 26 gün çalışarak yaklaşık 42 ayda tamamlanması planlanmaktadır. Her bir ünite için yapılacak hafriyat çalışmalarının yukarıda verilen programa ve Bölüm III.1.1'de verilen hafriyat hesaplarına göre yapılması planlanmaktadır.

Hesaplamalarda malzemeleri taşıyan araçların kapasitesinin ise 30 ton olacağı varsayılmış, malzeme yoğunluğu 1,6 ton/m³ alınmış olup, hesaplamalar aşağıda verilmiştir:

Meydancık Regülatörü ve HES Projesi

Malzemenin Sökülmesi

Meydancık Regülatörü

$$= [29.783,51 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,0125 \text{ kg/ton}] / [2 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,95 \text{ kg/saat}$$

İletim Tüneli ve yaklaşım tüneli = Yeraltında olduğundan dolayı malzemenin sökülme işlemi sırasında herhangi bir toz emisyonu oluşmayacaktır.

Meydancık Denge bacası,
vana odası, denge bacası ulaşım yolu,
vana odası ulaşım yolu

$$= [49.150,41 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,0125 \text{ kg/ton}] / [6 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,52 \text{ kg/saat}$$

Meydancık Cebri Boru

$$= [1126,96 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,0125 \text{ kg/ton}] / [3 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,024 \text{ kg/saat}$$

Meydancık Santral Binası

$$= [14863,34 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,0125 \text{ kg/ton}] / [3 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,31 \text{ kg/saat}$$

Meydancık Ulaşım Yolları

$$= [1.533.737,41 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,0125 \text{ kg/ton}] / [12 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 8,19 \text{ kg/saat}$$

Malzemenin Araçlara Yüklenmesi

Meydancık Regülatörü

$$= [29.783,51 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [2 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,38 \text{ kg/saat}$$

İletim Tüneli ve yaklaşım tüneli = Yeraltında olduğundan dolayı malzemenin yükleme işlemi sırasında herhangi bir toz emisyonu oluşmayacaktır.

Meydancık Denge bacası,
vana odası, denge bacası ulaşım yolu,
vana odası ulaşım yolu

$$= [49.150,41 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [6 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,20 \text{ kg/saat}$$

Meydancık Cebri Boru

$$= [1126,96 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [3 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,0096 \text{ kg/saat}$$

Meydancık Santral Binası

$$= [14863,34 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [3 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,124 \text{ kg/saat}$$

Meydancık Ulaşım Yolları

$$= [1.533.737,41 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [12 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 3,27 \text{ kg/saat}$$

Malzemenin Taşınması

Meydancık Regülatörü ve HES projesi kapsamında; ilk aşamada ulaşım yolları yapılacaktır. Hafriyatların en olumsuz şartlar altında taşındığı varsıyalarak (söz konusu ünitelerin asfalt yola olan en uzak mesafesi dikkate alınarak) yapılan toz emisyonu hesaplamaları aşağıda verilmiştir.

Meydancık Regülatörü

$$= (29.783,51 \text{ m}^3/2 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat})$$

$$= 76,36 \text{ ton/saat (3 sefer)}$$

	$0,35 \text{ kg/km} \times (3 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat})$ = 0,525kg/saat
İletim Tüneli ve Yaklaşım Tünelleri	$= (133.951,82 \text{ m}^3/14 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat}) = 49,06 \text{ ton/saat} (2 \text{ sefer})$ $0,35 \text{ kg/km} \times (2 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat})$ = 0,35kg/saat
Meydancık Denge bacası, vana odası, denge bacası ulaşım yolu, vana odası ulaşım yolu	$= (49.150,41 \text{ m}^3/ 6 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat}) = 42,00 \text{ ton/saat} (2 \text{ sefer})$ $0,35 \text{ kg/km} \times (2 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat})$ = 0,35kg/saat
Meydancık Cebri Boru	$= (1126,96 \text{ m}^3/ 3 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat}) = 1,92 \text{ ton/saat} (1 \text{ sefer})$ $0,35 \text{ kg/km} \times (1 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat})$ = 0,175 kg/saat
Meydancık Santral Binası	$= (14863,34 \text{ m}^3/ 3 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat}) = 25,40 \text{ ton/saat} (1 \text{ sefer})$ $0,35 \text{ kg/km} \times (1 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat})$ = 0,175 kg/saat
Meydancık Ulaşım Yolları	$= (1.533.737,41 \text{ m}^3/ 12 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat}) = 655,44 \text{ ton/saat} (22 \text{ sefer})$ $0,35 \text{ kg/km} \times (22 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat})$ = 3,5 kg/saat

Malzemenin Boşaltılması

Meydancık Regülatörü	$= [29.783,51 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [2 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,38 \text{ kg/saat}$
Meydancık Denge bacası, vana odası, denge bacası ulaşım yolu, vana odası ulaşım yolu	$= [49.150,41 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [6 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,20 \text{ kg/saat}$
Meydancık Cebri Boru	$= [1126,96 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [3 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,0096 \text{ kg/saat}$
Meydancık Santral Binası	$= [14863,34 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [3 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,124 \text{ kg/saat}$
Meydancık Ulaşım Yolları	$= [1.533.737,41 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [12 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 3,27 \text{ kg/saat}$
İletim Tüneli ve Yaklaşım Tünelleri	$= [133.951,82 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [14 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,61 \text{ kg/saat}$

Malzemenin Depolanması

DSİ Bölge Müdürlüğünce izin verilen 23 adet Kazı fazlası malzeme alanından Meydancık Regülatörü ve HES Projesi kapsamında 22 ve 23 numaralı Kazı Fazlası

Malzeme Stok Sahalarına (Bkz. Ek-4) depolanacak malzemedeki kaynaklı oluşacak toz emisyonu aşağıda hesaplanmıştır.

$$\text{Emisyon}_{22 \text{ nolu alan}} = 16,58 \text{ ha} \times 2,8 \text{ kg toz/ha.gün} \times (1 \text{ gün/24 saat}) \\ = 1,93 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Emisyon}_{23 \text{ nolu alan}} = 18,54 \times 2,8 \text{ kg toz/ha.gün} \times (1 \text{ gün/24 saat}) \\ = 2,16 \text{ kg/saat}$$

Meydancık Regülatörü ve HES Projesi TOPLAM EMİSYON

$$= 0,95 \text{ kg/saat} + 0,52 \text{ kg/saat} + 0,024 \text{ kg/saat} + 0,31 \text{ kg/saat} + 8,19 \text{ kg/saat} + 0,38 \text{ kg/saat} + \\ 0,20 \text{ kg/saat} + 0,0096 \text{ kg/saat} + 0,0124 \text{ kg/saat} + 3,27 \text{ kg/saat} + 0,525 \text{ kg/saat} + 0,35 \\ \text{kg/saat} + 0,35 \text{ kg/saat} + 0,175 \text{ kg/saat} + 0,175 \text{ kg/saat} + 3,5 \text{ kg/saat} + 0,38 \text{ kg/saat} + 0,20 \\ \text{kg/saat} + 0,0096 \text{ kg/saat} + 0,124 \text{ kg/saat} + 3,27 \text{ kg/saat} + 1,93 \text{ kg/saat} + 2,16 \text{ kg/saat} + \\ 0,61 \text{ kg/saat} = \mathbf{27,61 \text{ kg/saat}}$$

Bayram Barajı ve HES Projesi

Malzemenin Sökülmesi

$$\text{Bayram Barajı Gövdesi} = [580.403,51 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,0125 \text{ kg/ton}] / \\ [8 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 4,65 \text{ kg/saat}$$

İletim Tüneli ve yaklaşım tüneli = Yeraltında olduğundan dolayı malzemenin sökülme işlemi sırasında herhangi bir toz emisyonu oluşmayacaktır.

$$\text{Bayram Barajı memba batardo} = [6.885 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,0125 \text{ kg/ton}] / [3 \text{ ay} \\ \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,14 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Bayram Vana Odası} = [25288 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,0125 \text{ kg/ton}] / [5 \text{ ay} \\ \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,32 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Şalt Sahası} = [354.774 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,0125 \text{ kg/ton}] / [8 \\ \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 2,84 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Bayram Santral Binası} = [430.836 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,0125 \text{ kg/ton}] / [12 \\ \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 2,30 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Bayram Dolu Savak} = [300.537 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,0125 \text{ kg/ton}] / [12 \\ \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 1,60 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Bayram Dipsavak} = [21.700 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,0125 \text{ kg/ton}] / [3 \text{ ay} \\ \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,46 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Bayram Denge Bacası} = [25.734 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,0125 \text{ kg/ton}] / [3 \text{ ay} \\ \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,54 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Bayram Kapak Şaftı Üzeri} = [223.290 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,0125 \text{ kg/ton}] / [6 \\ \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 2,38 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Bayram Santrali çevresi ulaşım yolları} = [14.730 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,0125 \text{ kg/ton}] / [3 \text{ ay} \\ \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,31 \text{ kg/saat}$$

Bayram Yaklaşım Tüneli-1 ve Tüneli-2 Ulaşım Yolu = $[37.790 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,0125 \text{ kg/ton}] / [3 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,80 \text{ kg/saat}$

Bayram Barajı Servis Yolları = $[102.790 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,0125 \text{ kg/ton}] / [6 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 1,09 \text{ kg/saat}$

Bayram Barajı Çevresi Ulaşım Yolları = $[43.559 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,0125 \text{ kg/ton}] / [6 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,46 \text{ kg/saat}$

Malzemenin Araçlara Yüklenmesi

Bayram Barajı Gövdesi = $[580.403,51 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [8 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 1,86 \text{ kg/saat}$

İletim Tüneli ve yaklaşım tüneli = Yeraltında olduğundan dolayı malzemenin yüklenme işlemi sırasında herhangi bir toz emisyonu oluşmayacaktır.

Bayram Barajı memba batardo = $[6.885 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [3 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,056 \text{ kg/saat}$

Bayram Vana Odası = $[25288 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [5 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,128 \text{ kg/saat}$

Şalt Sahası = $[354.774 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [8 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 1,13 \text{ kg/saat}$

Bayram Santral Binası = $[430.836 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [12 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,92 \text{ kg/saat}$

Bayram Dolu Savak = $[300.537 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [12 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,64 \text{ kg/saat}$

Bayram Dipsavak = $[21.700 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [3 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,18 \text{ kg/saat}$

Bayram Denge Bacası = $[25.734 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [3 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,21 \text{ kg/saat}$

Bayram Kapak Şaftı Üzeri = $[223.290 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [6 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,95 \text{ kg/saat}$

Bayram Santrali çevresi ulaşım yolları = $[14.730 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [3 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,12 \text{ kg/saat}$

Bayram Yaklaşım Tüneli-1 ve Tüneli-2 Ulaşım Yolu = $[37.790 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [3 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,32 \text{ kg/saat}$

Bayram Barajı Servis Yolları = $[102.790 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [6 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,46 \text{ kg/saat}$

$$\times (312 \text{ saat/ay}) = 0,43 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Bayram Barajı Çevresi Ulaşım Yolları} = [43.559 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [6 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,18 \text{ kg/saat}$$

Malzemenin Taşınması

Bayram Barajı ve HES projesi kapsamında; ilk aşamada ulaşım yolları yapılacaktır. Hafriyatların en olumsuz şartlar altında taşındığı varsıyalarak (söz konusu ünitelerin asfalt yola olan en uzak mesafesi dikkate alınarak) yapılan toz emisyonu hesaplamaları aşağıda verilmiştir.

$$\begin{aligned} \text{Bayram Barajı Gövdesi} &= (580.403,51 \text{ m}^3/8 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat}) \\ &= 372,05 \text{ ton/saat (13 sefer)} \\ &0,35 \text{ kg/km} \times (13 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat}) = \mathbf{2,27 \text{ kg/saat}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bayram Barajı memba batardo} &= (6.885 \text{ m}^3/3 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat}) \\ &= 11,76 \text{ ton/saat (1 sefer)} \\ &0,35 \text{ kg/km} \times (1 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat}) \\ &= \mathbf{0,175 \text{ kg/saat}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bayram Vana Odası} &= (25.288 \text{ m}^3/5 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat}) \\ &= 25,93 \text{ ton/saat (1 sefer)} \\ &0,35 \text{ kg/km} \times (1 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat}) \\ &= \mathbf{0,175 \text{ kg/saat}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Şalt Sahası} &= (354.774 \text{ m}^3/8 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat}) \\ &= 227,41 \text{ ton/saat (8 sefer)} \\ &0,35 \text{ kg/km} \times (8 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat}) \\ &= \mathbf{1,4 \text{ kg/saat}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bayram Santral Binası} &= (430.836 \text{ m}^3/12 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat}) \\ &= 184,11 \text{ ton/saat (7 sefer)} \\ &0,35 \text{ kg/km} \times (7 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat}) \\ &= \mathbf{1,22 \text{ kg/saat}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bayram Dolu Savak} &= (300.537 \text{ m}^3/12 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat}) \\ &= 128,43 \text{ ton/saat (5 sefer)} \\ &0,35 \text{ kg/km} \times (5 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat}) \\ &= \mathbf{0,87 \text{ kg/saat}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bayram Dipsavak} &= (21.700 \text{ m}^3/3 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat}) \\ &= 37,09 \text{ ton/saat (2 sefer)} \\ &0,35 \text{ kg/km} \times (2 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat}) \\ &= \mathbf{0,35 \text{ kg/saat}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bayram Denge Bacası} &= (25.734 \text{ m}^3/3 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat}) \\ &= 43,98 \text{ ton/saat (2 sefer)} \\ &0,35 \text{ kg/km} \times (2 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat}) \end{aligned}$$

	= 0,35 kg/saat
Bayram Kapak Şaftı Üzeri	$= (223.290 \text{ m}^3/6 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat})$ $= 190,84 \text{ ton/saat (7 sefer)}$ $0,35 \text{ kg/km} \times (7 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat})$ = 1,22 kg/saat
Bayram Santrali çevresi ulaşım yolları	$= (14.730 \text{ m}^3/3 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat})$ $= 25,17 \text{ ton/saat (1 sefer)}$ $0,35 \text{ kg/km} \times (1 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat})$ = 0,175 kg/saat
Bayram Yaklaşım Tüneli-1 ve Tüneli-2 Ulaşım Yolu	$= (37.790 \text{ m}^3/3 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat})$ $= 64,59 \text{ ton/saat (3 sefer)}$ $0,35 \text{ kg/km} \times (3 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat})$ = 0,525 kg/saat
Bayram Barajı Servis Yolları	$= (102.790 \text{ m}^3/6 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat})$ $= 87,85 \text{ ton/saat (3 sefer)}$ $0,35 \text{ kg/km} \times (3 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat})$ = 0,525kg/saat
Bayram Enerji Tüneli, Yaklaşım Tüneli, Derivasyon Tüneli,	$= (65.847 \text{ m}^3/12 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat})$ $= 28,13 \text{ ton/saat (1 sefer)}$ $0,35 \text{ kg/km} \times (1 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat})$ = 0,175 kg/saat
Bayram Barajı Çevresi Ulaşım Yolları	$= (43.559 \text{ m}^3/6 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat})$ $= 37,22 \text{ ton/saat (2 sefer)}$ $0,35 \text{ kg/km} \times (2 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat})$ = 0,35 kg/saat

Malzemenin Boşaltılması

Bayram Barajı Gövdesi	$= [580.403,51 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,05 \text{ kg/ton}] / [8 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 1,86 \text{ kg/saat}$
Bayram Barajı memba batardo	$= [6.885 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,05 \text{ kg/ton}] / [3 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,056 \text{ kg/saat}$
Bayram Vana Odası	$= [25288 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,05\text{kg/ton}] / [5 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,128 \text{ kg/saat}$
Şalt Sahası	$= [354.774 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,05 \text{ kg/ton}] / [8 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 1,13 \text{ kg/saat}$
Bayram Santral Binası	$= [430.836 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,05 \text{ kg/ton}] / [12 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,92 \text{ kg/saat}$

Bayram Dolu Savak	$= [300.537 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,05 \text{ kg/ton}] / [12 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,64 \text{ kg/saat}$
Bayram Dipsavak	$= [21.700 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,05 \text{ kg/ton}] / [3 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,18 \text{ kg/saat}$
Bayram Denge Bacası	$= [25.734 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,05 \text{ kg/ton}] / [3 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,21 \text{ kg/saat}$
Bayram Kapak Şaftı Üzeri	$= [223.290 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,05 \text{ kg/ton}] / [6 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,95 \text{ kg/saat}$
Bayram Santrali çevresi ulaşım yolları	$= [14.730 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,05 \text{ kg/ton}] / [3 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,12 \text{ kg/saat}$
Bayram Yaklaşım Tüneli-1 ve Tüneli-2 Ulaşım Yolu	$= [37.790 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,05 \text{ kg/ton}] / [3 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,32 \text{ kg/saat}$
Bayram Barajı Servis Yolları	$= [102.790 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,05 \text{ kg/ton}] / [6 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,43 \text{ kg/saat}$
Bayram Enerji Tüneli, Yaklaşım Tüneli, Derivasyon Tüneli,	$= [65.847 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,05 \text{ kg/ton}] / [12 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 1,4 \text{ kg/saat}$
Bayram Barajı Çevresi Ulaşım Yolları	$= [43.559 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [6 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,18 \text{ kg/saat}$

Malzemenin Depolanması

DSİ Bölge Müdürlüğüne izin verilen 23 adet Kazı fazlası malzeme alanından Bayram Barajı ve HES Projesi kapsamında 3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17 numaralı Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahalarına (Bkz. Ek-4) depolanacak malzemedan kaynaklı oluşacak toz emisyonu aşağıda hesaplanmıştır.

$$\text{Emisyon}_{3 \text{ nolu alan}} = 0,4 \text{ ha} \times 2,8 \text{ kg toz/ha.gün} \times (1 \text{ gün}/24 \text{ saat}) \\ = 0,04 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Emisyon}_{4 \text{ nolu alan}} = 1,9 \times 2,8 \text{ kg toz/ha.gün} \times (1 \text{ gün}/24 \text{ saat}) \\ = 0,22 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Emisyon}_{5 \text{ nolu alan}} = 2,9 \text{ ha} \times 2,8 \text{ kg toz/ha.gün} \times (1 \text{ gün}/24 \text{ saat}) \\ = 0,33 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Emisyon}_{6 \text{ nolu alan}} = 2,7 \times 2,8 \text{ kg toz/ha.gün} \times (1 \text{ gün}/24 \text{ saat}) \\ = 0,31 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Emisyon}_{7 \text{ nolu alan}} = 1,9 \text{ ha} \times 2,8 \text{ kg toz/ha.gün} \times (1 \text{ gün}/24 \text{ saat}) \\ = 0,22 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Emisyon}_{8 \text{ nolu alan}} = 1,6 \times 2,8 \text{ kg toz/ha.gün} \times (1 \text{ gün}/24 \text{ saat}) \\ = 0,18 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Emisyon}_{9 \text{ nolu alan}} = 2,9 \text{ ha} \times 2,8 \text{ kg toz/ha.gün} \times (1 \text{ gün/24 saat}) \\ = 0,33 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Emisyon}_{10 \text{ nolu alan}} = 1,0 \times 2,8 \text{ kg toz/ha.gün} \times (1 \text{ gün/24 saat}) \\ = 0,11 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Emisyon}_{11 \text{ nolu alan}} = 0,3 \text{ ha} \times 2,8 \text{ kg toz/ha.gün} \times (1 \text{ gün/24 saat}) \\ = 0,03 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Emisyon}_{12 \text{ nolu alan}} = 0,002 \times 2,8 \text{ kg toz/ha.gün} \times (1 \text{ gün/24 saat}) \\ = 0,0002 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Emisyon}_{13 \text{ nolu alan}} = 0,1 \text{ ha} \times 2,8 \text{ kg toz/ha.gün} \times (1 \text{ gün/24 saat}) \\ = 0,011 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Emisyon}_{14 \text{ nolu alan}} = 0,8 \times 2,8 \text{ kg toz/ha.gün} \times (1 \text{ gün/24 saat}) \\ = 0,09 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Emisyon}_{15 \text{ nolu alan}} = 0,2 \times 2,8 \text{ kg toz/ha.gün} \times (1 \text{ gün/24 saat}) \\ = 0,02 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Emisyon}_{16 \text{ nolu alan}} = 0,4 \times 2,8 \text{ kg toz/ha.gün} \times (1 \text{ gün/24 saat}) \\ = 0,04 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Emisyon}_{17 \text{ nolu alan}} = 0,09 \times 2,8 \text{ kg toz/ha.gün} \times (1 \text{ gün/24 saat}) \\ = 0,01 \text{ kg/saat}$$

Bayram Barajı ve HES Projesi TOPLAM EMİSYON

= 4,65 kg/saat + 0,14 kg/saat + 0,32 kg/saat + 2,84 kg/saat + 2,30 kg/saat + 1,60 kg/saat + 0,46 kg/saat + 0,46 kg/saat + 0,54 kg/saat + 2,38 kg/saat + 0,31 kg/saat + 0,8 kg/saat + 1,09 kg/saat + 1,86 kg/saat + 0,056 kg/saat + 0,128 kg/saat + 1,13 kg/saat + 0,92 kg/saat + 0,64 kg/saat + 0,18 kg/saat + 0,21 kg/saat + 0,95 kg/saat + 0,12 kg/saat + 0,32 kg/saat + 0,43 kg/saat + 2,27 kg/saat + 0,175 kg/saat + 0,175 kg/saat + 1,4 kg/saat + 1,22 kg/saat + 0,87 kg/saat + 0,35 kg/saat + 0,35 kg/saat + 1,22 kg/saat + 0,175 kg/saat + 0,525 kg/saat + 0,525 kg/saat + 0,175 kg/saat + 1,86 kg/saat + 0,056 kg/saat + 0,128 kg/saat + 1,13 kg/saat + 0,92 kg/saat + 0,64 kg/saat + 0,18 kg/saat + 0,18 kg/saat + 0,21 kg/saat + 0,95 kg/saat + 0,12 kg/saat + 0,35 kg/saat + 0,18 kg/saat + 0,32 kg/saat + 0,43 kg/saat + 1,4 kg/saat + 0,04 kg/saat + 0,22 kg/saat + 0,33 kg/saat + 0,31 kg/saat + 0,22 kg/saat + 0,18 kg/saat + 0,33 kg/saat + 0,11 kg/saat + 0,03 kg/saat + 0,0002 kg/saat + 0,011 kg/saat + 0,09 kg/saat + 0,02 kg/saat + 0,04 kg/saat + 0,01 kg/saat

= 45,06 kg/saat

Bağlık Barajı ve HES Projesi

Malzemenin Sökülmesi

Bağlık Barajı

$$= [75.758,41 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,0125 \text{ kg/ton}] / [6 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,8 \text{ kg/saat}$$

İletim Tüneli ve yaklaşım tüneli = Yeraltında olduğundan dolayı malzemenin sökülme işlemi sırasında herhangi bir toz emisyonu oluşmayacaktır.

$$\text{Bağlık Tirol Regülatör} = [7100,75 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,0125 \text{ kg/ton}] / [2 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,22 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Bağlık Tirol Regülatör Ulaşım Yolları} = [5679,02 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,0125 \text{ kg/ton}] / [2 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,18 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Bağlık Tünel Bağlantısı Ulaşım Yolu} = [722,30 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,0125 \text{ kg/ton}] / [0,5 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,09 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Bağlık Tünel Bağlantısı Giriş-Çıkış} = [3712,26 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,0125 \text{ kg/ton}] / [3 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,079 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Bağlık Santral Binası-Vana Odası-Ulaşım Yolu} = [32.470 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,0125 \text{ kg/ton}] / [4 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,52 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Bağlık Santral Binası Derivasyonu} = [3888,84 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,0125 \text{ kg/ton}] / [2 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,12 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Bağlık Santral Bölgesi} = [184.944,19 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,0125 \text{ kg/ton}] / [8 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 1,51 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Bağlık Vana Odası Bölgesi} = [17.584 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,0125 \text{ kg/ton}] / [3 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,37 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Bağlık Denge Bacası Bölgesi} = [15.165,11 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,0125 \text{ kg/ton}] / [2 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,48 \text{ kg/saat}$$

Malzemenin Araçlara Yüklenmesi

$$\text{Bağlık Barajı} = [75.758,41 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [6 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,32 \text{ kg/saat}$$

İletim Tüneli ve yaklaşım tüneli = Yeraltında olduğundan dolayı malzemenin yükleme işlemi sırasında herhangi bir toz emisyonu oluşmayacaktır.

$$\text{Bağlık Tirol Regülatör} = [7100,75 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [2 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,088 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Bağlık Tirol Regülatör Ulaşım Yolları} = [5679,02 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [2 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,072 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Bağlık Tünel Bağlantısı Ulaşım Yolu} = [722,30 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [0,5 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,036 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Bağlık Tünel Bağlantısı Giriş-Çıkış} = [3712,26 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [3 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,03 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Bağlık Santral Binası-Vana Odası-Ulaşım Yolu} = [32.470 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [4 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,2 \text{ kg/saat}$$

Bağlık Santral Binası Derivasyonu	$= [3888,84 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [2 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,04 \text{ kg/saat}$
Bağlık Santral Bölgesi	$= [184.944,19 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [8 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,604 \text{ kg/saat}$
Bağlık Vana Odası Bölgesi	$= [17.584 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [3 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,14 \text{ kg/saat}$
Bağlık Denge Bacası Bölgesi	$= [15.165,11 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [2 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,19 \text{ kg/saat}$

Malzemenin Taşınması

Bağlık Barajı ve HES projesi kapsamında; ilk aşamada ulaşım yolları yapılacaktır. Hafriyatların en olumsuz şartlar altında taşındığı varsıyalarak (söz konusu ünitelerin asfalt yola olan en uzak mesafesi dikkate alınarak) yapılan toz emisyonu hesaplamaları aşağıda verilmiştir.

Bağlık Barajı	$= (75758,41 \text{ m}^3/6 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat})$ $= 64,75 \text{ ton/saat (3 sefer)}$ $0,35 \text{ kg/km} \times (3 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat})$ $= \mathbf{0,525 \text{ kg/saat}}$
Bağlık Enerji Tüneli	$= (143.915,42 \text{ m}^3/9 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat})$ $= 82 \text{ ton/saat (3 sefer)}$ $0,35 \text{ kg/km} \times (3 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat})$ $= \mathbf{0,525 \text{ kg/saat}}$
Bağlık Tirol Regülatör	$= (7100,75 \text{ m}^3/2 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat})$ $= 18,20 \text{ ton/saat (1 sefer)}$ $0,35 \text{ kg/km} \times (1 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat})$ $= \mathbf{0,175 \text{ kg/saat}}$
Bağlık Tirol Regülatör Ulaşım Yolları	$= (5679 \text{ m}^3/2 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat})$ $= 14,56 \text{ ton/saat (1 sefer)}$ $0,35 \text{ kg/km} \times (1 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat})$ $= \mathbf{0,175 \text{ kg/saat}}$
Bağlık Tünel Bağlantısı Ulaşım Yolu	$= (722,3 \text{ m}^3/0,5 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat})$ $= 1,85 \text{ ton/saat (1 sefer)}$ $0,35 \text{ kg/km} \times (1 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat})$ $= \mathbf{0,175 \text{ kg/saat}}$
Bağlık Tünel Bağlantısı Giriş-Çıkış	$= (3712,26 \text{ m}^3/3 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat})$ $= 9,51 \text{ ton/saat (1 sefer)}$ $0,35 \text{ kg/km} \times (1 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat})$ $= \mathbf{0,175 \text{ kg/saat}}$

Bağlık Santral Binası-Vana Odası-Ulaşım Yolu	$= (32.470 \text{ m}^3/4 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat})$ $= 41,6 \text{ ton/saat (2 sefer)}$ $0,35 \text{ kg/km} \times (2 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat})$ $= \mathbf{0,35 \text{ kg/saat}}$
Bağlık Santral Binası Derivasyonu	$= (3888,84 \text{ m}^3/2 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat})$ $= 4,98 \text{ ton/saat (1 sefer)}$ $0,35 \text{ kg/km} \times (1 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat})$ $= \mathbf{0,35 \text{ kg/saat}}$
Bağlık Santral Bölgesi	$= (184.944,19 \text{ m}^3/8 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat})$ $= 118,55 \text{ ton/saat (4 sefer)}$ $0,35 \text{ kg/km} \times (4 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat})$ $= \mathbf{0,7 \text{ kg/saat}}$
Bağlık Vana Odası Bölgesi	$= (17584 \text{ m}^3/3 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat})$ $= 30,05 \text{ ton/saat (1 sefer)}$ $0,35 \text{ kg/km} \times (1 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat})$ $= \mathbf{0,35 \text{ kg/saat}}$
Bağlık Denge Bacası Bölgesi	$= (15165,11 \text{ m}^3/2 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat})$ $= 38,88 \text{ ton/saat (2 sefer)}$ $0,35 \text{ kg/km} \times (2 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat})$ $= \mathbf{0,175 \text{ kg/saat}}$

Malzemenin Boşaltılması

Bağlık Barajı	$= [75.758,41 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [6 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,32 \text{ kg/saat}$
Bağlık Tirol Regülatör	$= [7100,75 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [2 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,088 \text{ kg/saat}$
Bağlık Tirol Regülatör Ulaşım Yolları	$= [5679,02 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [2 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,072 \text{ kg/saat}$
Bağlık Tünel Bağlantısı Ulaşım Yolu	$= [722,30 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [0,5 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,036 \text{ kg/saat}$
Bağlık Tünel Bağlantısı Giriş-Çıkış	$= [3712,26 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [3 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,03 \text{ kg/saat}$
Bağlık Santral Binası-Vana Odası-Ulaşım Yolu	$= [32.470 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [4 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,2 \text{ kg/saat}$
Bağlık Santral Binası Derivasyonu	$= [3888,84 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [2 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,04 \text{ kg/saat}$
Bağlık Santral Bölgesi	$= [184.944,19 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [8 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 0,604 \text{ kg/saat}$

Bağlık Vana Odası Bölgesi	= [17.584 m ³ x 1,6 ton/m ³ x 0,005 kg/ton] / [3 ay x (312 saat/ay)] = 0,14 kg/saat
Bağlık Denge Bacası Bölgesi	= [15.165,11 m ³ x 1,6 ton/m ³ x 0,005 kg/ton] / [2 ay x (312 saat/ay)] = 0,19 kg/saat
Bağlık Enerji Tüneli	= [143.915,4 m ³ x 1,6 ton/m ³ x 0,005 kg/ton] / [9 ay x (312 saat/ay)] = 0,41 kg/saat

Malzemenin Depolanması

DSİ Bölge Müdürlüğüne izin verilen 23 adet Kazı fazlası malzeme alanından Meydanck Regülatörü ve HES Projesi kapsamında 1 ve 2 numaralı Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahalarına (Bkz. Ek-4) depolanacak malzemedan kaynaklı oluşacak toz emisyonu aşağıda hesaplanmıştır.

$$\text{Emisyon}_{1\text{ nolu alan}} = 2,4 \text{ ha} \times 2,8 \text{ kg toz/ha.gün} \times (1 \text{ gün}/24 \text{ saat}) = 0,28 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Emisyon}_{2\text{ nolu alan}} = 8,4 \text{ ha} \times 2,8 \text{ kg toz/ha.gün} \times (1 \text{ gün}/24 \text{ saat}) = 0,98 \text{ kg/saat}$$

Bağlık Barajı ve HES Projesi TOPLAM EMİSYON

$$= 0,8 \text{ kg/saat} + 0,22 \text{ kg/saat} + 0,18 \text{ kg/saat} + 0,09 \text{ kg/saat} + 0,079 \text{ kg/saat} + 0,52 \text{ kg/saat} + 0,12 \text{ kg/saat} + 1,51 \text{ kg/saat} + 0,37 \text{ kg/saat} + 0,48 \text{ kg/saat} + 0,32 \text{ kg/saat} + 0,088 \text{ kg/saat} + 0,072 \text{ kg/saat} + 0,036 \text{ kg/saat} + 0,03 \text{ kg/saat} + 0,2 \text{ kg/saat} + 0,04 \text{ kg/saat} + 0,604 \text{ kg/saat} + 0,14 \text{ kg/saat} + 0,19 \text{ kg/saat} + 0,525 \text{ kg/saat} + 0,525 \text{ kg/saat} + 0,175 \text{ kg/saat} + 0,175 \text{ kg/saat} + 0,175 \text{ kg/saat} + 0,175 \text{ kg/saat} + 0,35 \text{ kg/saat} + 0,35 \text{ kg/saat} + 0,7 \text{ kg/saat} + 0,35 \text{ kg/saat} + 0,175 \text{ kg/saat} + 0,32 \text{ kg/saat} + 0,088 \text{ kg/saat} + 0,072 \text{ kg/saat} + 0,036 \text{ kg/saat} + 0,03 \text{ kg/saat} + 0,2 \text{ kg/saat} + 0,04 \text{ kg/saat} + 0,604 \text{ kg/saat} + 0,14 \text{ kg/saat} + 0,19 \text{ kg/saat} + 0,41 \text{ kg/saat} + 0,28 \text{ kg/saat} + 0,98 \text{ kg/saat} = \mathbf{13,15 \text{ kg/saat}}$$

Malzeme Ocaklarında Yapılacak Olan Çalışmalar Esnasında Oluşacak Toz Emisyonu;

Planlanan proje kapsamında arazi hazırlama v inşaat döneminde 2 adet malzeme ocağının işletilmesi planlanmaktadır. Planlanan ocaklarda yapılacak olan malzeme çıkartılması işlemleri esnasında toz emisyonu meydana gelecektir.

Malzeme Ocağı-1 ve Malzeme Ocağı-2 malzemenin alınması esnasında oluşacak toz emisyonu;

İşletilmesi planlanan 1 ve 2 nolu malzeme (taş) ocaklarının yıllık üretim miktarı 3.000.000 m³ olup, söz konusu ocaklar dört yıl boyunca işletilecektir. Bu kapsamda oluşacak olan toz emisyonu, malzemenin sökülmesi, yüklenmesi, taşınması ve boşaltılması esnasında oluşacaktır. Bu kapsamda oluşması muhtemel toz emisyonu ile ilgili hesaplamalar aşağıda verilmiştir.

$$\text{Yıllık kapasite} = 750.000 \text{ m}^3 = 1.950.000 \text{ ton (malzeme yoğunluğu: 2,6 ton/m}^3\text{)}$$

Çalışma süresi = 10 ay/yıl = 260 gün/yıl
8 saat/gün

Saatlik kapasite = (1.950.000 ton / yıl) / (260 gün/yıl * 8 saat/gün)
= 937,5 ton/saat

Malzemenin Sökülmesi ve Araçlara Yüklenmesi (0,025 kg/ton+0,01 kg/ton=0,035 kg/ton)

Toplam Toz Emisyonu = 937,5 ton/saat x (0,01+0,025) kg/ton
= **32,81 kg/saat**

Malzeme Taşınmasında Oluşacak Toz Emisyonu Kütleli Debisi:

1 ve 2 nolu malzeme ocaklarından alınacak malzemelerin bir kısmı kırma-eleme tesisi-1'e aktarılacak olup, buradan da beton santrali-1'de beton imalatlarında kullanılması amacıyla işlenmesi sağlanacak, bir kısmının ise Bayram Barajında dolgu malzemesi olarak kullanılması sağlanacaktır. Toplamda taşıma mesafenin (gidiş-dönüş) 2 km olduğu ve 1 kamyonun 30 ton malzeme taşıyabildiği dolayısıyla yaklaşık 8 çalışma saatinde

Hafriyat Miktarı = (750.000 m³/10 ay) x (2,6 ton/ m³ x 1 ay/208 saat)
= 937,5 ton/saat (32 sefer)

32 sefer yapılacağı varsayımıyla taşıma sırasında oluşacak toz emisyonu kütleli debisi;

= 0,7 kg/km x 2 km/1 sefer x 32 sefer = **44,8 kg/saat**

Malzemenin boşaltılması

Toplam Toz Emisyonu = 937,5 ton/saat x 0,01kg/ton
= **9,37 kg/saat**

1 ve 2 nolu Malzeme Ocaklarından oluşacak toplam emisyon miktarı=**173,96 (86,98 + 86,98 kg/saat)**

Kırma – Eleme Tesisi'nde Oluşacak Toz Miktarı

Planlanan proje kapsamında kurulacak ünitelerde kullanılacak betonun sağlanması amacıyla, 1 adet kırma eleme tesisi ile 2 adet beton santrali kurulacaktır.

Kırma-Eleme Tesislerinde malzemenin boyutlandırması işlemlerinde çoğunlukla birincil ve ikincil kırıcı ünitelerinde toz emisyonunun yayılımı söz konusu olacaktır. Kırma-eleme tesislerinden kaynaklı toz emisyonlarının hesabında ÇED Genel Müdürlüğü tarafından oluşturulan "Madencilik Faaliyetleri İçin Hazırlanan Proje Tanıtım Dosyalarında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar" adlı dokümanda verilen faktörler kullanılmış olup, dokümanda verilen faktörler aşağıda sunulmuştur.

Kırıcı Ünitesi Emisyon Faktörleri:

	Kontrolsüz	Kontrollü
Birincil Kırıcı.....	0,243 kg/ton.....	0.0243 kg/ton
İkincil Kırıcı.....	0,585 kg/ton.....	0.0585 kg/ton
Üçüncül Kırıcı.....	0,585 kg/ton.....	0.0585 kg/ton

Hesaplamalarda kontrollü kırma-eleme tesisleri için kullanılan emisyon faktörleri alınmıştır. Kurulacak olan kırma eleme tesisinin kapasitesi 300 ton/saat olacak olup, bu kapsamda oluşacak olan toz emisyonu ile ilgili hesaplamalar aşağıda verilmiştir.

Kırma Eleme Tesisi Kapasitesi	= 300 ton/saat
Çalışma Süresi	= 10 ay
	= Ayda 26 gün
	= Günde 10 saat

Birincil kırıcıda = 300 ton/saat x 0,0243 kg/ton = 7,29 kg/saat

İkincil kırıcıda = 300 ton/saat x 0,0585 kg/ton = 17,55 kg/saat

Üçüncül kırıcıda = 300 ton/saat x 0,0585 kg/ton = 17,55 kg/saat

Kırma-eleme tesisinden çıkacak toplam toz emisyon miktarı = **42,39 kg/saat**

Beton Santrallerinden Oluşacak Toz Emisyonları

Malzemelerin Boşaltılması

Hazır beton üretimi kapsamında kullanılacak çimento ve agrega malzemenin kamyonlar vasıtasıyla silolara boşaltılması esnasında toz emisyonu oluşumu beklenmekte olup, oluşacak toz emisyonu ile ilgili hesaplamalar, en olumsuz şartlar göz önüne alınarak (bütün faaliyetlerin aynı anda gerçekleşmesi) aşağıda sunulmuştur.

Agreganın Boşaltılması

1 m³ beton 2200 kg ağırlığında olup, 1 m³ beton içerisinde %10 çimento, %25 su yer almakta ve kalan kısmını da agrega malzemesi oluşturmaktadır. Buna göre 1 m³ beton içerisinde 1430 kg agrega yer almaktadır. Beton imalatında kullanılacak malzeme sınıfları ve oranları aşağıda verilmiştir.

Agrega Aralığı	Agrega Aralığı Yüzdeleri(%)	Agrega Aralığı Ağırlıkları(kg)
0 mm – 5 mm	50	715
5 mm – 15 mm	25	357,5
15 mm – 25 mm	25	357,5
TOPLAM	100	1430

Görüldüğü üzere 1 m³ hazır beton üretiminde kullanılmak üzere, 1.430 kg agrega kullanılacaktır. Dolayısıyla, tesiste kullanılacak toplam agrega miktarı;

$$\begin{aligned} \text{Agrega Miktarı} &= 1.430 \text{ kg/ } 1 \text{ m}^3 \text{ beton} \times (300 \text{ m}^3 \text{ beton/saat}) \\ &= 429.000 \text{ kg agrega/saat} = 429 \text{ ton agrega/saat} \end{aligned}$$

Malzemenin boşaltılması için kullanılan emisyon faktörü 0,005 kg/ton alındığında; agreganın boşaltılması esnasında oluşacak toz emisyon miktarı:

$$429 \text{ ton/saat} \times 0,005 \text{ kg/ton} = \mathbf{2,14 \text{ kg/saat}}$$
 olarak hesaplanmaktadır.

Çimentonun Boşaltılması

1 m³ hazır beton üretiminde kullanılmak üzere, 220 kg çimento kullanılması planlanmaktadır. Dolayısıyla, tesiste kullanılacak toplam çimento miktarı;

$$\text{Çimento Miktarı} = (220 \text{ kg çimento/} 1 \text{ m}^3 \text{ beton}) \times (300 \text{ m}^3 \text{ beton/saat})$$

$$= 66.000 \text{ kg çimento/saat} = 66 \text{ ton çimento/saat}$$

Malzemenin boşaltılması için kullanılan emisyon faktörü 0,005 kg/ton alındığında; çimentonun boşaltılması esnasında oluşacak toz emisyon miktarı:

$$66 \text{ ton/saat} \times 0,005 \text{ kg/ton} = \mathbf{0,33 \text{ kg/saat}}$$
 olarak hesaplanmaktadır

$$\text{Beton santrallerinden çıkacak toplam toz emisyon miktarı} = \mathbf{2,47 \text{ kg/saat}}$$

Artvin-Şavşat Yol Röleasyonu

Malzemenin Sökülmesi

$$\text{Yol Röleasyonu} = [4.989,538,291 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,0125 \text{ kg/ton}] / [24 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 13,32 \text{ kg/saat}$$

Malzemenin Araçlara Yüklenmesi

$$\text{Yol Röleasyonu} = [4.989.538,291 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [24 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 5,33 \text{ kg/saat}$$

Malzemenin Taşınması

Yol rolekasyon çalışmaları kapsamında; Hafriyatların en olumsuz şartlar altında taşındığı varsıyalarak (söz konusu çalışma alanlarının asfalt yola olan en uzak mesafesi dikkate alınarak) yapılan toz emisyonu hesaplamaları aşağıda verilmiştir.

$$\begin{aligned} \text{Yol Rolekasyonu} &= (4.989.538,291 \text{ m}^3/24 \text{ ay}) \times (1,6 \text{ ton/ m}^3 \times 1 \text{ ay}/312 \text{ saat}) \\ &= 1066,14 \text{ ton/saat (36 sefer)} \\ &0,35 \text{ kg/km} \times (36 \times 0,50 \text{ km/sefer}) \times (1 \text{ sefer/saat}) = \mathbf{6,3 \text{ kg/saat}} \end{aligned}$$

Malzemenin Boşaltılması

$$\text{Yol Rolekasyonu} = [4.989.538,291 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ ton/m}^3 \times 0,005 \text{ kg/ton}] / [24 \text{ ay} \times (312 \text{ saat/ay})] = 5,33 \text{ kg/saat}$$

Malzemenin Depolanması

Çıkan hafriyatın 352.910,466 m³'lük kısmı yol alt temel malzemesinde ve yol sanat yapılarının dolgu işlemlerine değerlendirilecektir. Malzemenin değerlendirilebilecek nitelikte olanları inşaat imalatlarında kullanılacaktır Fazla hafriyat ise Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahası 2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19'a götürülerek depo edilecektir. Söz konusu depolama sahalarından 18 ve 19 numaralı dışındakilere ilişkin emisyon hesapları yukarıdaki bölümlerde yapılmıştır. Bununla beraber 20 ve 21 numaralı depolama alanlarının da emisyon hesapları aşağıda sunulmuştur.

$$\begin{aligned} \text{Emisyon}_{18 \text{ nolu alan}} &= 0,6 \text{ ha} \times 2,8 \text{ kg toz/ha.gün} \times (1 \text{ gün}/24 \text{ saat}) \\ &= \mathbf{0,07 \text{ kg/saat}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Emisyon}_{19 \text{ nolu alan}} &= 0,8 \times 2,8 \text{ kg toz/ha.gün} \times (1 \text{ gün}/24 \text{ saat}) \\ &= \mathbf{0,09 \text{ kg/saat}} \end{aligned}$$

$$\text{Emisyon}_{20 \text{ nolu alan}} = 1,6 \times 2,8 \text{ kg toz/ha.gün} \times (1 \text{ gün/24 saat}) \\ = 0,18 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Emisyon}_{21 \text{ nolu alan}} = 2,4 \times 2,8 \text{ kg toz/ha.gün} \times (1 \text{ gün/24 saat}) \\ = 0,28 \text{ kg/saat}$$

Artvin-Şavşat Yol Rolekasyonu TOPLAM EMİSYON

$$= 13,32 \text{ kg/saat} + 5,33 \text{ kg/saat} + 6,3 \text{ kg/saat} + 5,33 \text{ kg/saat} + 0,07 \text{ kg/saat} + 0,09 \text{ kg/saat} + \\ 0,18 \text{ kg/saat} + 0,28 \text{ kg/saat} = \mathbf{30,9 \text{ kg/saat}}$$

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Berta Enerji Grubu HES Projesi arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları süresince yapılacak olan hafriyat çalışmaları, hafriyatın taşınması, depolanması ve kırma eleme tesislerinden ve beton santrallerinden kaynaklı toz emisyonları meydana gelecektir. Meydana gelecek olan toz emisyonu ile ilgili hesaplamalar yukarıda yapılmış olup, sonuçlar Tablo III.1.16.2’de verilmiştir.

Tablo III.1.16.2. Arazi Hazırlık ve İnşaat Çalışmalarından Kaynaklı Toz Emisyon Hesaplama Sonuçları

Proje	Toz Emisyonu (kg/saat)	Açıklama
Meydancık Regülatörü ve HES	27,61	Hafriyat malzemesinin çıkartılması ve araçlara yüklenmesi, taşınması boşaltılması ve depolanması esnasında
Bayram Barajı ve HES	45,06	Hafriyat malzemesinin çıkartılması ve araçlara yüklenmesi, taşınması boşaltılması ve depolanması esnasında
Bağlık Barajı ve HES	13,15	Hafriyat malzemesinin çıkartılması ve araçlara yüklenmesi, taşınması boşaltılması ve depolanması esnasında
Mlzeme Ocakları İşletilmesi	173,96	Ocaklardan malzemelerin çıkartılması ve araçlara yüklenmesi, taşınması ve boşaltılması esnasında
Kırma Eleme Tesisinde	42,39	Kontrollü kırma işlemi uygulanması durumunda
Beton Santrallerinde (2 adet)	2,47	Çimento ve agreganın boşaltılması durumunda
Artvin-Şavşat Yol Rolekasyonu	30,9	Hafriyat malzemesinin çıkartılması ve araçlara yüklenmesi, taşınması boşaltılması ve depolanması esnasında
BERTA ENERJİ GRUBU HES PROJESİ GENEL TOPLAM:		335,54 kg/saat

Projesi arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları dahilinde yapılacak bütün çalışmaların aynı zaman diliminde gerçekleştirileceği(en kötü senaryo) ve yapılacak olan çalışmalarda toz emisyonunu minimize edecek herhangi bir kontrol tedbirinin alınmadığı göz önüne alındığında, oluşacak toz emisyonu **335,54 kg/saat** olarak bulunmuştur. Dolayısıyla “Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği” Ek-2’de de belirtildiği üzere; yeni kurulacak tesisler için, Tablo 2.1.’de belirtilen kirlleticiler kütlesel debilerinin aşılması halinde, tesis inceleme alanında uluslararası kabul görmüş bir dağılım modeli kullanımıyla “Hava Kirlenmesine Katkı Değerinin Hesaplanması” gerekmektedir.

Buna göre, faaliyet alanında prosese bağlı olarak oluşacak toz emisyonlarının hava kalitesi üzerine etkilerini ve atmosferik dağılım profilini belirlemek üzere ABD EPA tarafından geliştirilen ve ABD’de yapılan ÇED çalışmalarında kullanılması aynı kuruluş tarafından onaylanmış olan AERMOD Modeli kullanılarak “Hava Kirlenmesine Katkı Değerleri” hesaplanmıştır.

Hava Kirlenmesine Katkı Değerlerinin Hesaplanması

Hava dağılım modellemesi olarak EPA tarafından geliştirilen ve ABD’de yapılan ÇED

çalışmalarında kullanılması aynı kuruluş tarafından onaylanmış olan AERMOD (AMS/EPA Regulatory Model Improvement Committee Model) Modeli kullanılmıştır. AERMODAERMOD modeli uluslararası kabul görmekte, dünya çapında birçok araştırmacı, denetim ve yetki organı tarafından kirletici konsantrasyonlarını tahmin etmek amacıyla kullanılmaktadır. Modelin temelini sabit Gaussian dağılımı oluşturur. Bu model ile bir çok emisyon kaynağı (nokta, alan, çizgi ve hacim) aynı anda veya ayrı ayrı modellenebilmektedir.

Yapılan modelleme çalışması ile bölgedeki saatlik, 24 saatlik (günlük) ve yıllık ortalama kirletici YSK belirlenmiş ve bu değerler SKHKKY'nde yer alan uzun ve kısa vadeli sınır değerler ile karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmalar sonucunda, atmosfere verilecek toz emisyonlarının bölgedeki hava kalitesi üzerine etkileri belirlenmiştir.

Model sonuçları, 20.12.2014 tarih ve 29211 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik (SKHKKY) Ek-2 Tablo 2.2'de PM10 için verilen 2019 yılı değerleri ve Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği (HKDYY) Ek-1'de 2019 yılı için verilen limit değerler ile karşılaştırılmıştır.

AERMOD modelini çalıştırmak üzere üç çeşit veri seti kullanılmıştır. Bunlar;

Topografik bilgiler (AERMAP yardımıyla oluşturulan DEM Dosyası)
Meteorolojik veriler (AERMET yardımıyla oluşturulan Profile ve Surface Dosyaları)
Emisyon Verileri

Modellemede Kullanılan Emisyon Verileri

Modelleme çalışmalarında 4 ayrı senaryo oluşturulmuş ve yukarıda verilen inşaat aşamaların (Ulaşım Yollarının Açılması-Bağlık Barajı ve HES Projesinin İnşaatı-Meydancık Regülatörü ve HES Projesinin İnşaatı-Bayram Barajı ve HES Projesinin İnşaatı) her biri bir senaryo olarak modele tanımlanmıştır. Her bir senaryo içerisinde en olumsuz şartlar göz önüne alınmış ve bütün çalışmaların aynı anda yapıldığı düşünülmüştür. Model, en kötü durum senaryosu dikkate alınarak; SKHKKY Ek-2.4'te de belirtildiği üzere, kirleticilerin ıslak veya kuru çökelmeler nedeniyle konsantrasyonlarında herhangi bir azalmanın olmadığı ve kirleticilerin radyoaktif bozulmaya uğramadan ve alt ürünlere dönüşmeden yayıldığı kabul edilerek çalıştırılmıştır.

Model çalıştırılması esnasında emisyon kaynağı olarak; projenin arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları kapsamında çıkarılacak hafriyatın çıkartılması, yüklenmesi, boşaltılması, taşınması ve depolanması aşamasında oluşacak emisyon verileri kullanılmıştır.

Modellemede Kullanılan Topoğrafik Veriler

SKHKKY Ek-2b.1'de hava dağılımı modelleme çalışmalarının tesis inceleme alanı "faaliyet alanı merkez olacak şekilde bir kenar uzunluğu 2 km olan alan" içerisinde yapılması gerektiği belirtilmektedir. Modelleme çalışmalarında, proje alanı sınırlarından 2'şer km uzaklıkta sınırları olan 23 x 19 km'lik alan, tesis inceleme alanı olarak seçilmiştir.

AERMOD modelinin ön işlemcisi olan AERMAP yazılımı vasıtasıyla; modelleme yapılacak alan için SKHKKY'nde belirtildiği 1.000 m'lik referans noktaları oluşturularak, modelleme alanının veri dosyası oluşturulmuştur. Böylece arazinin özellikleri ve hava kirliliğinin dağılımı arasında fiziksel bir ilişki sağlanmaktadır. AERMAP sonuç olarak, her alıcı konumu (grid noktaları) için yükseklik verileri üretir. Ayrıca dağılım modeli, yükseltelerin etrafında dağılıma devam etmeye veya bölme üzerinden akan havanın etkilerini sürdürmesi için veri sağlamaktadır. AERMAP yardımıyla oluşturulan bu DEM dosyası vasıtasıyla

AERMOD'da; kurulması planlanan tesisin mevcut hava kalitesi üzerine etkilerini belirlemek üzere; inceleme alanı içerisinde bir grid sistemi oluşturulmuş ve bu sistemde karelerin kenar uzunlukları 1000 m olacak şekilde oluşturulmuştur. Grid sistemindeki karelerin köşe noktaları alıcı ortamlar olarak tanımlanmış ve bu noktalardaki topografik yükseltiler oluşturulan DEM dosyası yardımıyla belirlenmiştir. İnceleme alanı bu yöntemle sayısallaştırılmış ve model girdisi olarak kullanılmıştır.

Modellemede Kullanılan Meteorolojik Veriler

Meteoroloji, kirleticilerin atmosferik dağılımını etkileyen en önemli faktördür. Modelleme çalışmaları için gerekli olan meteorolojik bilgilerin temini için Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilen verileri kullanılmıştır. Proje alanı çevresinde en yakın meteoroloji istasyonu Artvin (Merkez) Meteoroloji istasyonu olup, proje alanını temsil edecek en uygun istasyon olarak Artvin (Merkez) Meteoroloji verileri alınmıştır.

Bölgedeki genel meteorolojik koşullar hakkında bilgi edinmek üzere Artvin meteoroloji istasyonunun uzun yıllar ortalamaları incelenmiş, bölgenin karakteristik koşullarını temsil etmesi sebebiyle 2011 yılı meteorolojik verileri modelde kullanılmak üzere seçilmiştir. AERMOD, model için gerekli olan meteorolojik verileri ön işlemci olan AERMET ile sağlamaktadır.

AERMET için gerekli profile dosyasının oluşturulması amacıyla ana seviye sondaj verileri gerekmektedir. Ana seviye sondaj verileri, Türkiye'de yedi ilde (Ankara, İstanbul, İzmir, Isparta, Samsun, Adana ve Diyarbakır) yapılmakta olup, Erzurum Meteoroloji İstasyonu'na ait ana seviye sondaj verileri modellemede kullanılmak üzere temin edilmiştir.

AERMOD Modeli, rüzgâr hızı ve yönü, sıcaklık, kararlılık sınıfı, ana seviye sondaj verileri saatlik bazda kabul etmektedir. Bu nedenle, verilerin modelde kullanılabilmesi için bazı düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Bu aşamada meteoroloji verilerini AERMOD'da kullanılacak şekilde düzenleyen bir ön-işlemci olan AERMET Programı kullanılarak modele girilecek meteoroloji dosyalar oluşturulmuştur.

Model yardımı ile tahmin edilen alıcı ortamlardaki yer seviyesi konsantrasyonu (YSK) değerleri, 1 yıllık modelleme süresi için hesaplanmıştır.

Modelleme sonucu elde edilen değerler SKHKKY Ek-2 Tablo 2.2'de belirtilen 2019 yılı sınır değerleri ve Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği (HKDYY) sınır değerleri ile karşılaştırılmış olup, buna göre modelleme çalışması ile bölgedeki günlük ve yıllık ortalama kirlenici YSK belirlenmiştir.

Model sonucu elde edilen YSK değerleri, HKDYY Ek-I ve SKHKKY Tablo 2.2 sınır değerleri Tablo IV.1.14.3.'de verilmiştir.

Tablo III.1.16.3. Arazi Hazırlık Çalışmalarında Oluşması Muhtemel Toz Emisyonları için Modelleme Çalışmaları ile Elde Edilen YSK Değerleri, ve HKDYY ile SKHKKY Sınır Değerleri

KİRLETİCİ	ORTALAMA PERİYOT	SENARYOLAR				SKHKKY TABLO 2.2'DE VE HKDYY EK-1'DE BELİRTİLEN KVS ve UVS SINIR DEĞERLERİ
		1.SENARYO	2.SENARYO	3.SENARYO	4.SENARYO	
		Öngörülen Max YSK Değerleri	Öngörülen Max YSK Değerleri	Öngörülen Max YSK Değerleri	Öngörülen Max YSK Değerleri	
PM ₁₀ (Havada Asılı Partikül Madde) (µg/m ³)	24 Saatlik ²	0,000005 (35. DEĞER)	25,79 (35. DEĞER)	21,33 (35. DEĞER)	26,49 (35. DEĞER)	50 µg/m ³ (bir yılda 35 defadan fazla asılmaz)
	Yıllık ²	0,00003	9,65	13,16	13,41	40 µg/m ³

KİRLLETİCİ	ORTALAMA PERİYOT	SENARYOLAR				SKHKKY TABLO 2.2'DE VE HKDYY EK-1'DE BELİRTİLEN KVS ve UVS SINIR DEĞERLERİ
		1.SENARYO	2.SENARYO	3.SENARYO	4.SENARYO	
		Öngörülen Max YSK Değerleri	Öngörülen Max YSK Değerleri	Öngörülen Max YSK Değerleri	Öngörülen Max YSK Değerleri	
Toplam Çöken Toz (mg/m ² -gün)	KVS (GÜNLÜK)	0,001	33,08	48,05	48,07	390 mg/m ² -gün
	UVS	2,73e-6	15,2	177,8	178,49	210 mg/m ² -gün

Sonuç olarak; AERMOD Modeli kullanılarak elde edilen Hava Kalitesine Etki Değerleri'ne bakıldığında, projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamasından kaynaklı muhtemel emisyonların, HKDYY ve SKHKKY sınır eğerlerini sağladığı ve dolayısıyla faaliyetin insan ve çevre sağlığı açısından herhangi bir tehlike oluşturmayacağı öngörülmektedir.

Yapılan modelleme çalışması esnasında modelleme sonuçları ve model dağılım profilini gösterir haritalar eklerde sunulmuştur (Bkz. Ek-17).

Projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında meydana gelecek olan toz emisyonunun minimuma indirilmesi amacıyla yapılacak olan çalışmalar aşağıda sunulmuştur.

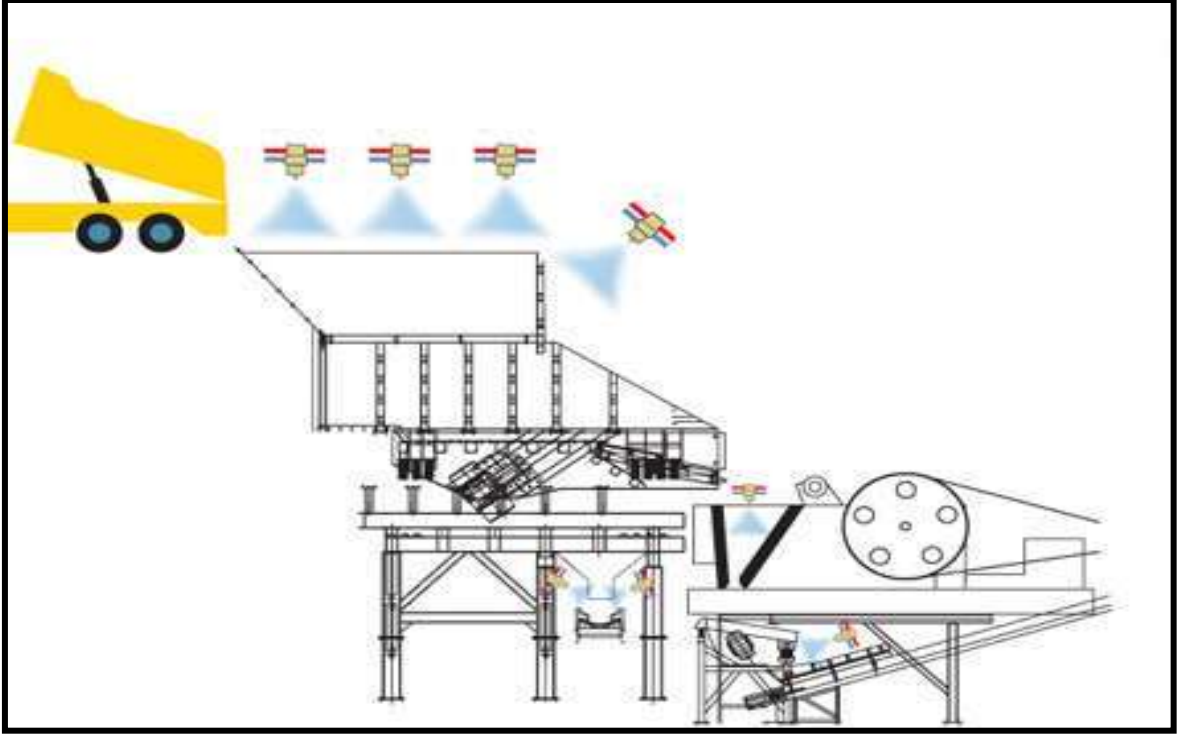
Toz Emisyonu için Alınacak Kontrol Önlemleri

Arazide oluşabilecek tozlanmayı minimuma indirmek için emisyon kaynağında savurma yapmadan doldurma ve boşaltma işlemlerinin yapılması, yollarda tesviye yapılması, malzeme taşınması sırasında araçların üzerinin branda ile kapatılması ve malzemenin üst kısmının %10 nemde tutulması gibi önlemler alınacaktır. Ayrıca gerektiği durumlarda proje alanında bulunan yollar düzenli olarak arazöz araçlar ile sulanacaktır.

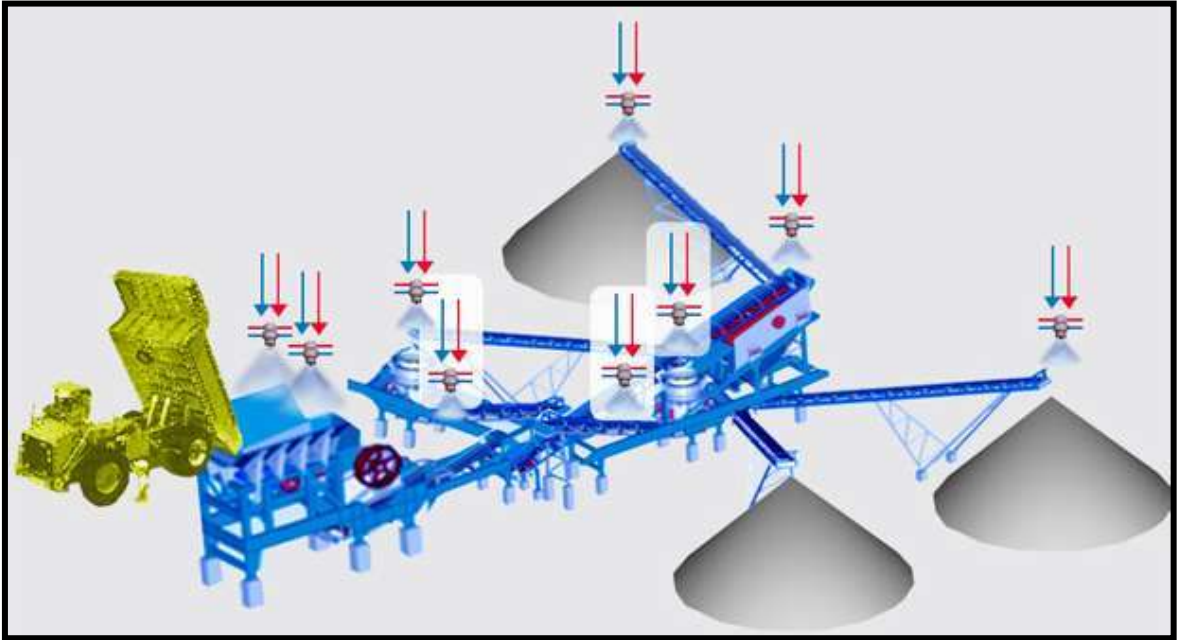
Ayrıca;

- Kıрма eleme tesislerinde birincil kırıcı ağızında ve eleme ünitesinde su pulvarize sistemi kurulacaktır.
- Malzemelerin konveyör bantlardan silolara ve harman yerlerine dökülmesi esnasında, konveyör bant ağızlarında su pulvarize sistemi kurulacaktır.
- Savurma yapmadan doldurma ve boşaltma işlemlerinin yapılması sağlanacaktır.
- Malzemelerin taşınması sırasında araçların üzerinin branda ile kapatılacak ve malzemenin üst kısmının %10 nemde tutulacaktır.
- Malzemeleri taşıyacak olan konveyör bantlar ve kırma eleme tesisi kapsamında çalışacak diğer üniteler; kapalı sistem çalışacak, böylece bu üniteye oluşacak olan tozun dışarı çıkması engellenecektir.

Projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında kullanılacak olan su pulvarize sistemine ait örnek akış diyagramı, aşağıdaki şekillerde verilmiştir.



Şekil III.1.16.1. Kırma-Eleme Tesisi Su Pulvarize Sistemi



Şekil III.1.16.2. Konveyör Bant Hattı Su Pulvarize Sistemi

Araçlardan kaynaklanacak emisyonların da minimuma indirgenmesi için, 04.04.2009 tarih ve 27190 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü Yönetmeliği”nin 7. Maddesi uyarınca; kullanılacak tüm araç ve ekipmanların rutin kontrolleri yaptırılarak bakım gereken araçlar bakıma alınacak ve bakımları bitene dek çalışmalarda başka araçlar kullanılacaktır. Ayrıca Trafik Kanunu’na uygun şekilde çalışmaları konusunda uyarılarak özellikle yükleme standartlarına uygun yükleme yapmalarına dikkat edilecektir.

Arazide oluşabilecek tozlanmayı minimuma indirmek SKHKKY’nin “İzne Tabi Tesisler İçin Emisyon Sınırları” ekinde (Ek-1) belirtilen, açıkta depolanan tozlu yağma

malzemelerle ilgili hava kalitesi standartlarını karşılama hususlarına uyulacaktır.

III.1.17. Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin açılmasına kadar yapılacak işlerde kullanılan aletler ve makineler, bu aletler ve makinelerde kullanılacak yakıtların türleri, özellikleri, oluşacak emisyonlar; kümülatif değerler, alınacak önlemler,

Projenin arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları esnasında kullanılacak araçlardan kaynaklı yakıt (motorin) kullanımı söz konusu olacaktır. Söz konusu araçlar için gerekli yakıt, faaliyet sahasına en yakın olan ruhsatlı akaryakıt istasyonundan karşılanacaktır.

Arazinin hazırlanmasından projenin işletme aşamasına geçene kadar yapılacak çalışmalarda kullanılacak olan araçlardan kaynaklı oluşması muhtemel emisyon miktarlarının hesaplanmasında Tablo V.1.20.1.'de verilen emisyon faktörleri kullanılmıştır.

Tablo III.1.17.1. Dizel Taşıtlı Araçlardan Kaynaklanan Emisyon Faktörleri (kg/ton)

KIRLETİCİ	DİSESEL
Karbonmonoksitler	9,7
Hidrokarbonlar	29
Azot Oksitler	36
Kükürt Oksitler	6,5
Toz	18

Kaynak: Hava Kirliliğinin ve Kontrolünün Esasları. 1991

Projenin işletme aşamasına geçene kadar yapılacak olan arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları esnasında ve malzeme ocaklarının işletilmesi aşamasında kullanılacak araçlar aşağıda verilmiştir.

Tablo III.1.17.2. İnşaat Çalışmalarında Kullanılacak Makine Ve Ekipmanlar

MAKİNE VE EKİPMAN ADI	MİKTARI (ADET)
Yükleyici	20
Traktör Yükleyici	8
Ekskavatör	20
Dozer	20
Titreşimli Silindir	12
Greyder	8
Mikser	12
Damperli Kamyon	45
Beton Pompası	12

Kullanılacak iş makinelerinin harcayacağı maksimum yakıt miktarı yaklaşık 30 L/saat, olup, her aracın oluşturacağı kütleli debi hesaplamaları aşağıda verilmiştir.

Mazotun yoğunluğu = 0,8654 kg/l alınmıştır.

Kullanılacak araçların saatlik yakıt sarfiyatının 30 lt/araç olarak göz önüne alındığında 1 aracın oluşturacağı emisyon değerleri aşağıda hesaplanmıştır.

30 L/saat x 0,8654 kg/l = 25,95 kg/saat = 0,026 ton/saat olarak bulunur. Buradan da oluşturacağı gaz emisyon değerleri aşağıda verilmiştir.

Karbonmonoksitler	: 9,7 kg/ton x 0,026 ton/saat =	0,252	kg/saat
Hidrokarbonlar	: 29 kg/ton x 0,026 ton/saat =	0,754	kg/saat
Azot Oksitler	: 36 kg/ton x 0,026 ton/saat =	0,936	kg/saat

Kükürt Oksitler	: 6,5 kg/ton x 0,026 ton/saat =	0,169	kg/saat
Toz	: 18 kg/ton x 0,026 ton/saat =	0,468	kg/saat

Çalışacak araçlardan kaynaklanacak emisyonların minimuma indirgenmesi için, 04.04.2009 tarih ve 27190 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü Yönetmeliği’nin 7. Maddesi uyarınca; kullanılacak tüm araç ve ekipmanların rutin kontrolleri yaptırılarak bakım gereken araçlar bakıma alınacak ve bakımları bitene dek çalışmalarda başka araçlar kullanılacaktır. Ayrıca Trafik Kanunu’na uygun şekilde çalışmalarını konusunda uyarılarak özellikle yükleme standartlarına uygun yükleme yapmalarına dikkat edilecektir.

III.1.18. Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin açılmasına dek yapılacak işler nedeniyle oluşacak gürültünün kaynakları ve seviyesi; kümülatif değerler, alınacak önlemler,

Projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında yapılacak hafriyat işlemleri sırasında dozer, yükleyiciler, ekskavatör (kırıcı ağızlı dahil), greyder, titreşimli silindir, damperli kamyon, hava kompresörü, taşınabilir jeneratör, drenaj pompası ve borusu, mobil aydınlatıcı, gibi başlıca alet ve ekipmanların yanı sıra patlayıcı olarak ANFO ve dinamit (Powergel Magnum) kullanılması planlanmaktadır.

Planlanan projenin arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları esnasında meydana gelecek olan toplam gürültü düzeyinin tespit edilmesi amacıyla Sound PLAN 7.3 programından yararlanılmıştır. Yapılan hesaplamalarda gürültü kaynağı olarak seçilen araç ve ekipmanların gürültü düzeyleri hakkında bilgi ise programın kitaplığında bulunan veritabanından sağlanmıştır.

Programda ilk olarak, gürültü dağılımını direk olarak etkileyen doğal zeminin yükseklik modeli ortaya çıkartılmıştır. Doğal zeminin programa yansıtılması esnasında 1/25.000 ölçekli topoğrafik harita üzerinde bulunan ve 10 m yükseltilemlerle atılan yükselti konturları sayısallaştırılmıştır.

Yükseltilerin sayısallaştırılmasından sonra programın sayısallaştırılan yükseltiyi algılaması amacıyla Geçici SZM (sayısal zemin modellemesi) oluşturulmuştur. Geçici SZM oluşturulması işleminden sonra ise arazi hazırlık çalışmaları esnasında çalışacak olan araçları tanımlanmış ve tesis oturma alanı içerisine yerleştirilmiştir. Yapılan hesaplamada arazi hazırlık çalışması esnasında tüm araçların aynı anda ve aynı noktada çalışmaları varsayımı ile veriler girilmiştir.

Yapılan bu çalışmalar sonucunda gürültü düzeyinin hesaplanacağı hesaplama alanı tanımlanmış ve bu alan içerisinde çalışacak olan araçlardan kaynaklı gürültü düzeyleri hesaplanmıştır (Bkz. Ek-14).

Malzeme Ocaklarında gerçekleştirilen üretim sırasında ve projenin tüm inşaat çalışmalarında yapılacak patlatma işlemlerine ilişkin Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Maden Mühendisliği Bölümü öğretim üyelerince hazırlanan 05.12.2017 tarihli rapor Ek-12’de sunulmuştur. Söz konusu rapora göre oluşması muhtemel titreşim etkisi 250 metre, titreşim genliği 135 metre hava şoku ise 88,5 metre olarak hesaplanmıştır.

Proje kapsamında yapılacak açık alan ve tünel patlatmalarında farklı patlatma paternleri oluşturulmuş ancak değerlendirmeler maksimum patlayıcı miktarı dikkate alınarak yapılmıştır.

Açık alan patlatmalarının yapılacağı lokasyonlarda en yakın yerleşim yeri Bayram barajına kuşuçuşu yaklaşık 150 metre mesafede Eskikale köyüne ait yerleşim yerleridir.

Açık alan patlatmalarında 250 m projenin etki alanı olarak belirlenmiş olup, bu mesafe içerisinde Eskikale Köyüne ait yerleşimler dışında yerleşim alanı, konut, vb. hassas kullanım alanı bulunmamaktadır. Açık alan patlatmalarında 250 metreden daha yakın hanelerde o noktada patlayıcı miktarı azaltılacak ya da patlatma yapılmayacaktır.

Tünel patlatmalarında ise 100 metreden daha yakın hanelerde o noktada patlayıcı miktarı azaltılacaktır.

III.1.19. Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin faaliyete açılmasına dek sürdürülecek işlerden, insan sağlığı ve çevre için riskli ve tehlikeli olanlar, alınacak önlemler,

Projenin tüm ünitelerinde arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları esnasında;

- Yapılacak kazı çalışmaları (yol açma, yol tesviye, iletim hattı için platform açma, tesis yapılarının temellerinin açılması vb.),
- Kazı çalışması sonucu oluşacak dolgu malzemelerinin stoklanması, serilmesi, sıkıştırılması,
- Tüm ünitelerin (Regülatör, Baraj, iletim tüneli, denge bacası, cebri boru, santral binası, vb.) ve tamamlayıcı tesislerin inşaatı,
- Kullanılan makine ve ekipmanlardan kaza riski söz konusu olabilmektedir.

Projenin arazi hazırlama ve inşaat aşamasında;

- ✓ Teknik olarak yönetmeliklerin şart koştuğu her türlü güvenlik tedbirleri,
 - Personel iş sağlığı ve iş güvenliği eğitimi,
 - Yönlendirme işaretlerinin ve ikaz levha işaretlerin yerleştirilmesi,
 - İşçilere kişisel koruma araç ve gereçlerinin temini (giysi, maske, kulaklık vb.)
- ✓ Tesiste tüm giriş çıkışların kontrollü bir şekilde yapılması,
 - Güvenlik görevlisinin bulundurulması,
 - Tehlike, ihbar ve ikaz panolarının yerleştirilmesi,
- ✓ Bakımlı makine ve ekipmanların kullanılması,
 - ✓ Kış aylarında yolların açık tutulması ve buzlanmanın önlenmesi konularında gerekli her türlü önlemler alınarak, kazaların oluşması önlenecektir.

Bu konuda özellikle yapı işyerlerinde alınacak asgari sağlık ve güvenlik şartlarını içeren, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından çıkartılarak, 05.10.2013 tarih ve 28786 Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği" hükümlerine uygun olarak inşaat çalışmalarının yürütülmesi sağlanacaktır.

Bu yönetmelikte geçen, açık alanlardaki çalışma yerlerinde uyulması gereken aşağıdaki asgari şartlar yerine getirilerek tüm çalışmalar yapılacaktır. Ayrıca projenin inşaat ve işletme aşamalarında oluşması muhtemel kaza risklerine (deprem, sabotaj, sel, yangın vb.) karşı alınacak önlemleri belirleyen Acil Müdahale Planı eklerde sunulmuştur (Bkz. Ek-9).

i-Sağlamlık ve dayanıklılık

Alçak veya yüksek seviyede olan hareketli veya sabit çalışma yerleri;

- Çalışan işçi sayısı,
- Üzerlerinde bulunabilecek maksimum ağırlık ve bu ağırlığın dağılımı,

- Maruz kalabileceği dış etkiler göz önüne alınarak yeterli sağlamlık ve dayanıklılıkta olacaktır.

Bu çalışma yerlerinin taşıyıcı sistemleri ve diğer kısımları yapısı gereği yeterli sağlamlıkta değilse, çalışma yerinin tamamının veya bir kısmının zamansız veya kendiliğinden hareketini önlemek için, bunların dayanıklılığı uygun ve güvenilir sabitleme metotlarıyla sağlanacaktır.

Çalışma yerlerinin sağlamlığı ve dayanıklılığı uygun şekilde ve özellikle de çalışma yerinin yükseklik veya derinliğinde değişiklik olduğunda kontrol edilecektir.

ii-Enerji dağıtım tesisleri

Yapı alanındaki enerji dağıtım tesislerinin, özellikle de dış etkilere maruz kalan tesislerin, kontrol ve bakımları düzenli olarak yapılacaktır.

Yapı alanında elektrik hava hatları geçiyorsa, mümkünse bunların güzergahı değiştirilerek yapı alanından uzaklaştırılacak veya hattın gerilimi kestirilecektir. Bu mümkün değilse, bariyerler veya ikaz levhalarıyla araçların ve tesislerin elektrik hattından uzak tutulması sağlanacaktır. Araçların hat altından geçmesinin zorunlu olduğu durumlarda uygun önlemler alınacak ve gerekli ikazlar yapılacaktır.

iii-Hava koşulları

İşçiler, sağlık ve güvenliklerini etkileyebilecek hava koşullarından korunacaktır.

iv-Düşen cisimler

Teknik olarak mümkün olduğunda işçiler düşen cisimlere karşı toplu olarak korunacaktır. Malzeme ve ekipman, yıkılma ve devrilmeleri önlenecek şekilde istiflenecek veya depolanacaktır. Gerekli yerlerde tehlikeli bölgelere girişler önlenecek veya kapalı geçitler yapılacaktır.

v-Yüksekten düşme

Yüksekten düşmeler, özellikle yeterli yükseklikte sağlam korkuluklarla veya aynı korumayı sağlayabilen başka yollarla önlenecektir. Korkuluklarda en az; bir trabzan, orta seviyesinde bir ara korkuluk ve tabanında eteklik bulunacaktır. Yüksekte çalışmalar ancak uygun ekipmanlarla veya korkuluklar, platformlar, güvenlik ağı gibi toplu koruma araçları kullanılarak yapılacaktır. İşin doğası gereği toplu koruma önlemlerinin uygulanmasının mümkün olmadığı hallerde, çalışma yerine ulaşılması için uygun araçlar sağlanacak, çalışılan yerde vücut tipi emniyet kemeri veya benzeri güvenlik yöntemleri kullanılacaktır.

vi-İskele ve seyyar merdivenler

Bütün iskeleler kendiliğinden hareket etmeyecek ve çökmeyecek şekilde tasarlanmış, yapılmış olacak ve bakımlı bulundurulacaktır. Çalışma platformları, geçitler ve iskele platformları, kişileri düşmekten ve düşen cisimlerden koruyacak şekilde yapılacak, boyutlandırılacak, kullanılacak ve muhafaza edilecektir.

İskeleler;

- (a) Kullanılmaya başlamadan önce,
- (b) Daha sonra belirli aralıklarla,

(c) Üzerinde değişiklik yapıldığında, belli bir süre kullanılmadığında, kötü hava şartları veya sismik sarsıntıya veya sağlamlığını ve dayanıklılığını etkileyebilecek diğer koşullara maruz kaldığında, uzman bir kişi tarafından kontrol edilecektir.

Merdivenler yeterli sağlamlıkta olacak ve uygun şekilde bakım ve muhafazası sağlanacaktır. Bunlar uygun yerlerde ve amaçlarına uygun olarak doğru bir şekilde kullanılacaktır. Seyyar iskelelerin kendiliğinden hareket etmemesi için gerekli önlem alınacaktır.

vii-Kaldırma araçları

Bütün kaldırma araçları ile bağlantıları, sabitleme ve destekleme elemanları da dahil bütün yardımcı kısımları;

- (a) Kullanım amacına uygun ve yeterli sağlamlıkta tasarlanmış ve imal edilmiş olacak,
- (b) Doğru şekilde kurulacak ve kullanılacak,
- (c) Her zaman iyi çalışabilir durumda olacak,
- (d) Yürürlükteki mevzuata göre, periyodik olarak kontrol, test ve deneyleri yapılacak,
- (e) Bu konuda eğitim almış ehil kişilerce kullanılacaktır.

Kaldırma araçları ve yardımcı elemanlarının üzerlerine azami yük değerleri açıkça görülecek şekilde yazılacaktır. Kaldırma ekipmanı ve aksesuarları belirlenen amacı dışında kullanılmayacaktır.

viii-Kazı ve malzeme taşıma araç ve makineleri

Bütün kazı ve malzeme taşıma araç ve makineleri;

- (a) İyi çalışır durumda olacak,
- (b) Doğru şekilde kullanılacaktır.

Kazı ve malzeme taşıma işlerinde kullanılan makine ve araçların sürücü ve operatörleri özel olarak eğitilmiş olacaktır. Kazı ve malzeme taşıma işlerinde kullanılan makine ve araçların kazı çukuruna veya suya düşmemesi için gerekli koruyucu önlemler alınacaktır.

ix-Tesis, makine, ekipman

Mekanik el aletleri de dahil olmak üzere herhangi bir güçle çalışan tesis, makine ve ekipman;

- (a) Mümkün olduğu kadar ergonomi prensipleri dikkate alınarak uygun şekilde tasarlanmış ve imal edilmiş olacak,
- (b) İyi çalışır durumda olacak,
- (c) Yalnız tasarlandıkları işler için kullanılacak,
- (d) Uygun eğitim almış kişilerce kullanılacaktır.

x- Kazı işleri ve tünel işleri

Kazı işleri ve tünel çalışmalarında;

- (a) Uygun destekler ve setler kullanılacak,
- (b) Malzeme veya cisim düşmesi veya su baskını tehlikesine ve insanların düşmesine karşı uygun önlemler alınacak,

- (c) Sağlık için tehlikeli veya zararlı olmayan özellikte solunabilir hava sağlamak için bütün çalışma yerlerinde yeterli havalandırma yapılacaktır,
- (d) Yangın, su baskını veya göçük gibi durumlarda işçilerin güvenli bir yere ulaşmaları sağlanacaktır.

Kazı alanına giriş ve çıkış için güvenli yollar sağlanacaktır. Toprak ve malzeme yığınları ve hareketli araçlar kazı yerinden uzak tutulacak ve gerekiyorsa uygun bariyerler yapılacaktır. Bunların yanı sıra proje kapsamında sahada hareket eden araçlar insan sağlığı açısından tehlike ve kaza riski oluşturmaktadır. Kaza risklerini en aza indirmek için proje sahası içerisinde çalışacak araçların bakımları periyodik olarak yapılacak, saha içerisinde her türlü çevre emniyeti alınacak ve gerekli ikaz levhaları konulacaktır.

Proje kapsamında açık alan ve tünel patlatmalarında kullanılacak patlayıcı malzemeler için patlayıcı malzemelerin teslim alınması, taşınması, dağıtılması, geri alınması ve muhafazası bu amaçla eğitilmiş ve fenni nezaretçi tarafından görevlendirilmiş kimseler tarafından ilgili mevzuat hükümlerine göre yapılacaktır. Doldurma, sıkılama, kapsül tellerinin temizlenmesi, bağlanması ve ateşlenmesi bizzat fenni ziyaretçi görevlendirilmiş, yeterlilik belgesine sahip ateşçi tarafından yapılacaktır. Patlayıcı yerleştirilen delikler çok iyi sıkılama yapılacak ve parça savrulma riskini önlemek amacıyla deliklerin üzeri örtülecektir.

Patlatma esnasında her türlü çevre emniyeti alınacak, tüm saha çevresine gerekli ikaz levhaları asılacak ve patlatma yapılmadan önce siren ile uyarı yapılacaktır. İşletmede tehlikeli, parlayıcı ve patlayıcı özellik gösteren maddeler ile ilgili olarak "Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirler Tüzüğü"ne uyulacaktır.

Patlatma yapıldığında (tünel dışında) çevreye taş ve kaya fırlamasını önlemek amacıyla minimum düzeyde patlayıcı kullanılarak yapılacak ve bu şekilde kayacın patlatmaya karşı tepkisi belirlenerek, kaya fırlamalarını önleyecek patlatma dizaynına ulaşılabilecektir.

Ayrıca taş fırlamalarının denetlenmesi için en uygun ateşleme örgütlemesi yapılacak, ardışık gelen ateşleyicilerin bindirmeli patlatılmaları sonucu kayaların birbirlerini perdelemesi sağlanacaktır.

Patlayıcı maddenin kullanılması, korunması, taşınması konuları; "Tekel dışı bırakılan patlayıcı maddelerle av malzemesi ve benzerlerinin üretimi, ithali, taşınması saklanması, depolanması, satışı, kullanılması, yok edilmesi, denetlenmesi usul ve esasları"na ilişkin 29 Eylül 1987 tarih ve 19589 sayılı resmi Gazete'de yayımlanan 87/12028 karar sayılı tüzüğe uygun olarak yapılacaktır.

xi-Metal veya beton karkas, kalıp panoları ve ağır prefabrikte elemanlar

Metal veya beton karkas ve bunların parçaları, kalıp panolar, prefabrikte elemanlar veya geçici destekler ve payandalar ancak uzman bir kişinin gözetimi altında kurulacak ve sökülecektir. İşçileri, yapının geçici dayanıksızlık veya kırılabilirliğinden kaynaklanan risklerden korumak için yeterli önlemler alınacaktır. Kalıp panoları, geçici destek ve payandaları, üzerlerine binen yüke ve gerilime dayanacak şekilde planlanacak, tasarlanacak, kurulacak ve korunacaktır.

xii-Çatılarda çalışma

Yükseklik veya eğimin belirlenen değerleri aşması halinde; işçilerin, aletlerin veya diğer nesne veya malzemelerin düşmesini veya herhangi bir riski önlemek için toplu koruyucu önlemler alınacaktır. İşçilerin çatı üzerinde veya kenarında veya kırılğan

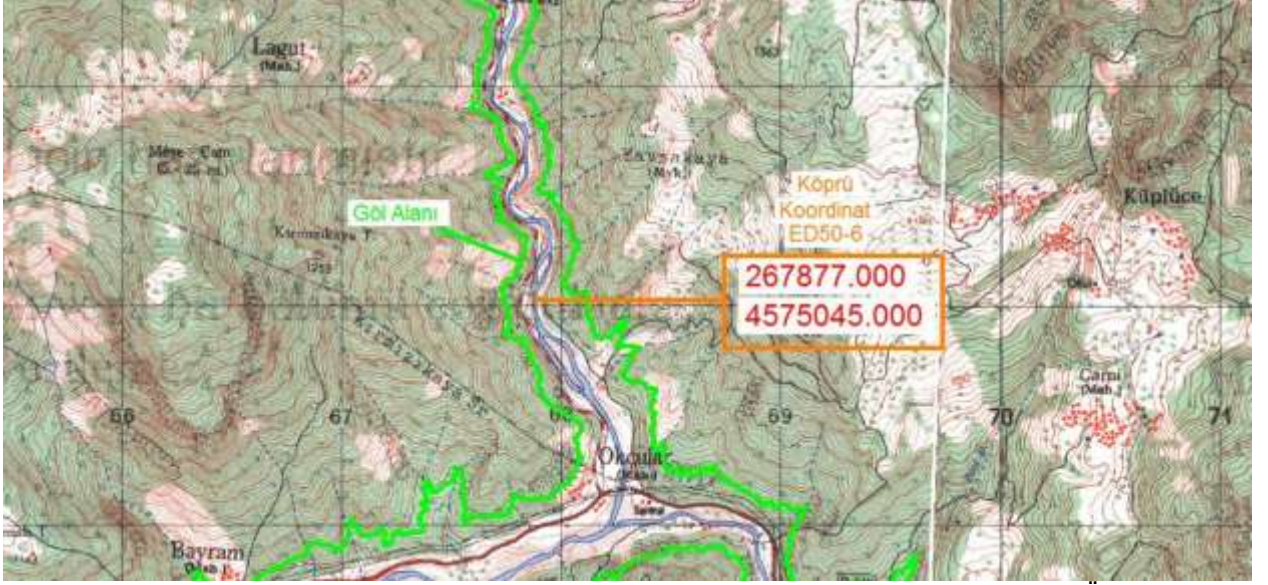
malzemeden yapılmış herhangi bir yüzey üzerinde çalışmak zorunda olduğu hallerde; kırılğan maddeden yapılmış yüzeyde dalgınlıkla yürümelerini veya yere düşmelerini önleyecek önlemler alınacaktır.

Kısaca projenin gerek inşaat gerekse işletme döneminde, gerekli tüm tedbirler alınacaktır. Projenin tüm aşamalarında, 4857 sayılı İş Kanunu ve bu kanuna bağlı olarak çıkartılmış ve çıkartılacak olan yönetmelik ve tüzük hükümlerine uyulacak ve olası tüm kaza ve risklerin mümkün olan en alt düzeye indirilmesi için gerekli önlemler alınacaktır. Proje dahilinde ayrıca 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu ve 5179 sayılı Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Kanun ve bu kanunlara istinaden çıkarılan ve çıkartılacak tüzük ve yönetmenlikler ile ilgili mevzuata uyulacaktır.

III.1.20. Yeraltı ve yerüstünde bulunan kültür ve tabiat varlıklarına (geleneksel kentsel dokuya, arkeolojik kalıntılara, korunması gerekli doğal değerlere vb.) olabilecek etkilerin belirlenmesi ve alınacak önlemler,

Proje ünitelerinin yer aldığı bölge 2872 sayılı Çevre Kanunu "Özel Çevre Koruma Bölgeleri" başlığında tanımlanmış alan ve 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu'na giren "Milli Parklar", "Tabiatı Koruma Alanları", "Tabiat Anıtları", "Tabiat Parkları" maddesi altında yer alan özellikte herhangi bir alan bulunmamaktadır. Bunların yanı sıra biyosfer rezerv alanları, biyogenetik rezerv alanları, turizm, arkeolojik, tarihi ve kültürel sit alanları da yer almamaktadır.

Ancak Erzurum Kültür Varlıkları ve Koruma Bölge Kurulu uzmanları ile ÇED süreci içerisinde gerçekleşen arazi çalışmaları sonucunda Bayram Barajı rezervuar alanı içerisinde aşağıdaki şekillerde koordinatları ve lokasyonu paylaşılan Trabzon Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulunun 24.05.2011 tarihli ve 3424 sayılı kararıyla korunması gerekli taşınmaz kültür varlığı olarak tescillenen bir adet Taşkemer Köprü tespit edilmiştir. Bu kapsamda Kültür Varlıkları Koruma Genel Müdürlüğü tarafından üyeleri Kültür Varlıklarını Koruma Yüksek Kurulunun 10.04.2012 tarihli ve 36 sayılı ilke kararı gereğince Atatürk Üniversitesi Arkeoloji Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Mehmet IŞIKLI (Arkeolog), Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sanat Tarihi Bölümü Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Osman AYTEKİN (Sanat Tarihi) ve Kültür Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü personeli Cumhur SAL (arkeolog) olan bir Bilim Komisyonu oluşturulmuştur. Söz konusu Bilim Komisyonu 18-19-20 Kasım 2017 tarihlerinde arazi çalışmaları gerçekleştirmiş olup, tescilli Taşkemer Köprü'nün komisyonca belirlenecek koruma yöntemleriyle olduğu yerde koruma altına alınarak muhafaza edilmesine karar vermiştir. Bilim Komisyonu kararları doğrultusunda gerekli koruyucu tedbirler alınacak ve Kültür Varlıkları Koruma Genel Müdürlüğü ile Erzurum Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Müdürlüğü talimatlarına göre hareket edilecektir.



Şekil III.1.20.1. Bayram Barajı Rezervuarı içerisinde kalan Taş Kemer Köprü'nün Topografik Harita Üzerinde gösterimi



Şekil III.1.20.2. Bayram Barajı Rezervuarı içerisinde kalan Taş Kemer Köprü'nün Uydu Görüntüsü Üzerinde gösterimi

Yapılacak çalışmalar esnasında söz konusu proje alanında 2863 sayılı Kültür ve Tabiat varlıklarını Koruma Kanunu (Değişik R.G- 11.10.2013- 28792) kapsamında herhangi bir kültür varlığına rastlanıldığında ilgili mevzuat gereği çalışmalar durdurularak en yakın Mülki Amirliğe ve Müze Müdürlüğüne bildirilecektir.

III.1.21. Diğer hususlar.

Bu başlık altında incelenecek başka bir husus bulunmamaktadır.

III.2. Projenin İşletme Aşamasında Fiziksel ve Biyolojik Çevre Üzerine Etkileri ile Alınacak Önlemler

Raporun bu bölümünde; projenin işletme aşamalarında yapılacak faaliyetlerin proje alanı ve yakın çevresinde oluşturması muhtemel etkileri anlatılmış, bu etkileri en aza indirmek ve önlemek için alınacak önlemler detaylı olarak irdelenmiştir.

III.2.1. Faaliyet üniteleri için gerekli hammadde, yardımcı madde, mamul madde miktarları, taşınımları ve depolanmaları ile proje kapsamında üretilen enerji miktarı, üretilen enerjinin nasıl iletileceği; santralin çalışma süreleri,

Proje kapsamında gerçekleştirilecek beton imalatında kullanılacak hammaddeler; kum-çakıl (agrega), su, beton katkısı ve çimentodur. Beton imalatı, hammaddelerin karıştırma yolu ile birleştirilmesi ile gerçekleştirilecektir. Söz konusu hammaddeler Malzeme Ocağı-1, alzeme Ocağı-2 ve proje kapsamında gerçekleştirilecek kazı çalışmalarından çıkan nitelikli malzemelerden sağlanacaktır.

Bununla beraber Bayram Barajı Gövdesinde kullanılmak üzere 3.551.137 m³ dolgu malzemesine ihtiyaç duyulacak olup, söz konusu malzeme proje kapsamında planlanan Malzeme Ocağı-1 ve Malzeme Ocağı-2'den sağlanacaktır. Proje kapsamında ulaşım ve yeni açılacak yollara ilişkin detaylı bilgi Bölüm III.1.2'de verilmiştir.

Artvin ili, Şavşat ilçesi sınırları içerisinde Çoruh Havzasında Meydancık Deresi üzerinde 842,00 m talveg, 860,00 m maksimum su kotunda Meydancık Regülatörü marifetiyle alınacak suların (Qort:11,02 m³/s Qp:27 m³/s) iletim tüneli vasıtasıyla Meydancık Deresi üzerinde 740,00 m kuyruk suyu kotunda 24,80 MWm/24,3 MWe kurulu güçte tesis edilecek Meydancık Ana HES'e düşürülerek yılda 59,80 GWh enerji üretilmesi ayrıca dere yatağına sürekli bırakılması gereken doğal hayat sularının türbinlenmesi için kurulacak Qp:3,7 m³/s, kurulu gücü 0,62 MWm/0,60 MWe ve yılda 2,90 GWh enerji üretecek olan eko HES ile birlikte projede 25,42 MWm/24,90 MWe toplam kurulu güç ile yılda ortalama 62,70 GWh enerji üretilmesi ; Berta suyu üzerinde 635,00 m talveg, 740,00 m maksimum işletme su kotunda Bayram Barajı marifetiyle alınacak suların (Qort:20,39 m³/s, Qp:38 m³/s) iletim tüneli vasıtasıyla 530,00 m kuyruk suyu kotunda 62,8 MWm/61,4 MWe kurulu güçte tesis edilecek Bayram Ana HES' e düşürülerek yılda toplam 221,55 GWh enerji üretilmesi ayrıca dere yatağına sürekli bırakılması gereken doğal hayat sularının türbinlenmesi için kurulacak Qp:6,3 m³/s, kurulu gücü 5,7 MWm/5,5 MWe ve yılda 22,71 GWh enerji üretecek olan eko HES ile birlikte projede 68,5 MWm/66,9 MWe toplam kurulu güç ile yılda ortalama 244,26 GWh enerji üretilmesi; yine Berta suyu üzerinde 506,00 m talveg, 530,00 m maksimum işletme su kotunda Bağlık Barajı marifetiyle alınacak suların (Qort: 25,72 m³/s, Qp:47 m³/s) iletim tüneli vasıtasıyla 392,00 m kuyruk suyu kotunda 55,20 MWm/54,00 MWe kurulu güçte tesis edilecek Bağlık Ana HES' e düşürülerek yılda ortalama 198,59 enerji üretilmesi ayrıca dere yatağına sürekli bırakılması gereken doğal hayat sularının türbinlenmesi için kurulacak Qp:8,4 m³/s, kurulu gücü 1,7 MWm/1,65 MWe ve yılda 7,91 GWh enerji üretecek olan eko HES ile birlikte projede 56,9 MWm/55,65 MWe toplam kurulu güç ile yılda ortalama 206,50 GWh enerji üretilmesi öngörülmüştür.

Meydancık HES'te üretilen enerji; yaklaşık 6.5 km uzunluğundaki 34.5 kV'luk, civata bağlantılı çift devreli galvaniz direkler üzerinden 2 x (3 X 477) MCM enerji nakil hattı ile planlama aşamasında bulunan Bayram Eko HES'e bağlanacaktır. Meydancık Eko HES'in enerjisi önce Meydancık ana santrale yaklaşık 6.0 km uzunluğundaki 1 x 477 MCM enerji nakil hattı ile iletilecektir.

Bayram Barajı ve HES Projesi kapsamında Eko Santralında üretilen enerji yaklaşık 7.5 km mesafedeki Bayram HES'e 2x36 kVlık hatla bağlanacaktır. Bayram HES'de üretilen enerji yaklaşık 500 m mesafedeki Bayram şalt sahasına 154 kV ve 36 kVlık hatlarla bağlanacaktır.

Bağlık Barajı ve HES Projesi kapsamında Bağlık Eko Santralında üretilecek enerji yaklaşık 5.0 km mesafedeki Bağlık Santralına 12 kV'lık hatlarla bağlanacaktır. Bağlık Santralında üretilecek enerji ise yaklaşık 8.0 km mesafedeki Bayram Şalt sahasına 154 kV'lık hatla bağlanacaktır.

III.2.2. Mansaba bırakılacak su miktarı hesabı, debi süreklilik eğrisi grafiği ve/veya tablosu; teessüs etmiş su hakları (içme suyu, sulama suyu tahsisleri, balık çiftlikleri, değirmen vs.) (arazide gerekli çalışmalar/araştırmalar yapılarak Su Kullanım Hakları Raporunun hazırlanması ve ilgili kuruma onaylatılması),

Berta Enerji Grubu HES Projesi Akım Verilerini Değerlendirilmesi

Meydancık Regülatörü ve HES Projesi

Meydancık Regülatörü ve HES Projesi'nin su temin tablolarının teşkilinde Dutlu (E23A026 EİE), Çiftehanlar (E23A027 EİE) ve Bağlık (E23A034 EİE) akım gözlem istasyonları kullanılmıştır. Meydancık Regülatör Yerine ait DSİ Genel Müdürlüğü tarafından onaylı aylık akım değerleri Tablo III.2.2.1 ve Ek-1.9'da verilmiştir.

Tablo III.2.2.1. Meydancık Regülatör Yeri Aylık Ortalama Akım Değerleri (m³/s)

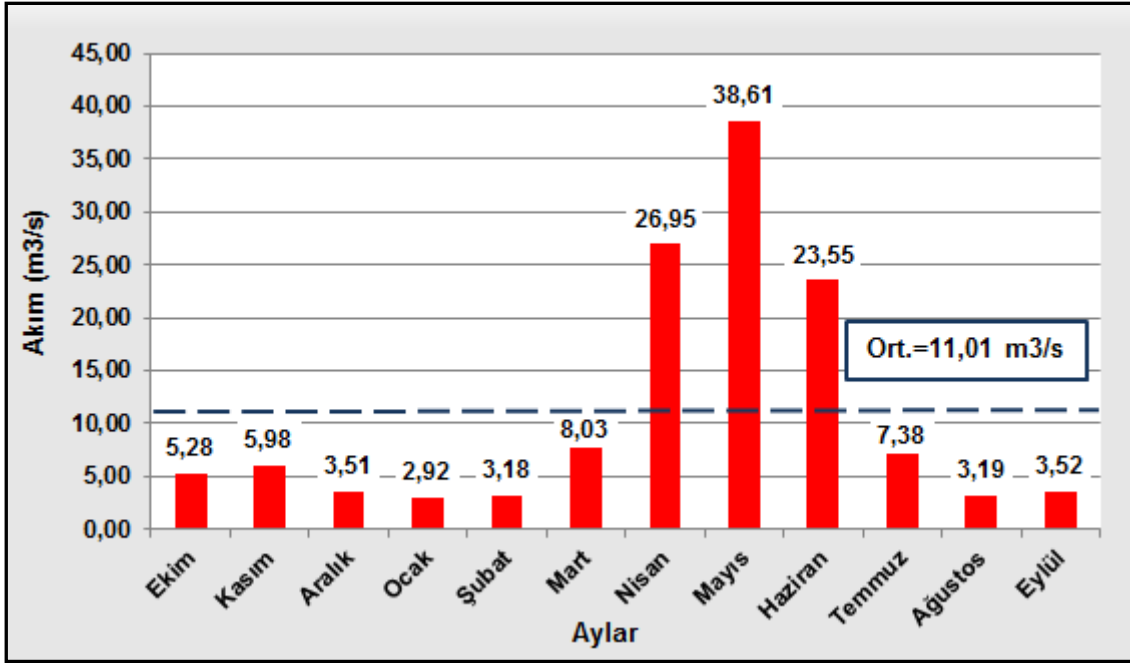
Yıl	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Yıllık Ort.
1982	5,28	4,29	3,65	3,32	2,96	5,40	24,67	35,25	16,88	8,86	5,52	2,44	9,88
1983	4,88	4,27	3,20	3,00	2,87	8,32	26,65	29,87	19,33	8,43	3,08	2,83	9,73
1984	4,69	6,85	3,61	3,20	3,08	8,60	18,90	25,39	17,08	7,02	3,60	2,40	8,70
1985	2,00	3,10	2,12	1,91	2,33	6,42	33,65	43,13	16,17	4,64	2,80	3,06	10,11
1986	6,88	5,02	3,75	3,03	3,50	7,40	29,94	30,90	25,79	8,04	2,08	2,34	10,72
1987	3,96	2,95	2,53	2,77	5,91	4,58	23,78	49,47	23,21	4,90	3,11	6,06	11,10
1988	4,33	3,50	2,88	2,78	3,70	9,86	33,56	44,70	34,09	10,31	7,44	9,05	13,85
1989	8,89	8,06	6,27	3,87	3,76	24,93	71,63	47,41	29,36	7,64	1,94	3,34	18,09
1990	4,18	3,17	2,78	1,91	2,44	8,21	28,15	52,96	25,39	8,85	2,51	3,04	11,97
1991	4,82	6,72	3,66	2,49	2,74	11,08	29,41	22,58	15,50	6,02	2,39	2,26	9,14
1992	1,73	1,74	1,82	1,85	1,84	4,55	20,93	42,02	44,92	10,50	3,81	2,83	11,55
1993	10,09	9,27	3,55	3,05	2,81	6,00	30,59	59,93	37,92	10,51	3,54	3,92	15,10
1994	2,96	12,44	4,24	3,94	3,40	8,59	42,50	31,95	16,97	5,07	2,78	2,29	11,43
1995	5,57	4,03	2,78	2,97	3,43	7,49	18,98	38,25	18,94	5,99	2,55	3,59	9,55
1996	6,97	6,74	3,42	3,34	3,28	4,02	13,93	33,67	17,85	4,50	1,77	2,65	8,51
1997	4,86	3,48	3,80	4,67	3,34	4,26	26,46	48,47	29,17	9,69	3,52	4,67	12,20
1998	5,83	4,35	2,27	1,98	2,43	5,39	35,22	35,62	19,34	4,08	2,64	2,51	10,14
1999	4,00	3,52	3,51	1,94	2,24	3,88	18,31	38,51	25,59	9,55	3,71	3,24	9,83
2000	4,09	16,44	5,60	3,62	3,35	5,50	37,74	34,68	24,28	5,02	2,37	2,38	12,09
2001	4,23	1,97	2,27	2,02	2,12	7,41	14,74	20,09	10,80	4,35	2,27	2,80	6,26
2002	4,28	7,67	3,54	2,67	3,92	10,54	29,56	43,84	50,04	14,93	4,13	4,75	14,99
2003	5,88	5,16	2,39	2,76	2,58	2,34	17,30	21,30	7,28	4,68	2,95	5,60	6,69
2004	8,02	12,11	4,98	3,21	3,32	12,31	18,15	35,08	26,93	7,50	3,37	2,99	11,50
2005	3,91	3,37	2,95	2,88	3,20	6,59	39,01	45,10	23,68	7,19	3,36	3,97	12,10
2006	9,70	12,49	5,40	3,14	3,32	7,87	23,56	30,98	11,98	6,16	2,26	2,93	9,98
2007	4,44	4,95	3,32	2,95	3,94	8,10	15,63	72,10	35,72	9,35	3,93	3,40	13,99
2008	3,51	8,48	4,23	2,45	2,56	13,89	25,74	23,44	22,66	6,91	2,81	3,37	10,00
2009	5,64	2,44	2,19	2,12	3,09	5,06	13,51	42,68	16,36	8,51	4,17	5,62	9,28
2010	6,26	6,04	5,33	5,03	5,71	16,64	23,84	44,03	24,62	5,23	2,71	2,04	12,29
2011	6,58	4,72	3,20	2,61	2,23	5,53	22,40	34,92	18,56	6,93	2,70	3,35	9,48
Ort.	5,28	5,98	3,51	2,92	3,18	8,03	26,95	38,61	23,55	7,38	3,19	3,52	11,01

Meydancık Regülatör Yeri 1982-2011 yılları arasında kalan 30 yıllık döneme ait gözlenen aylık ortalama akım değeri 11,01 m³/s, gözlenen minimum akımların ortalaması 5,01 m³/s, gözlenen maksimum akımların ortalaması ise 24,49 m³/s' dir (Tablo III.2.2.2).

Tablo III.2.2.2. Meydancık Regülatör Yeri 1982-2011 Yılları Arası Aylık Ortalama Akım Değerleri (m³/s)

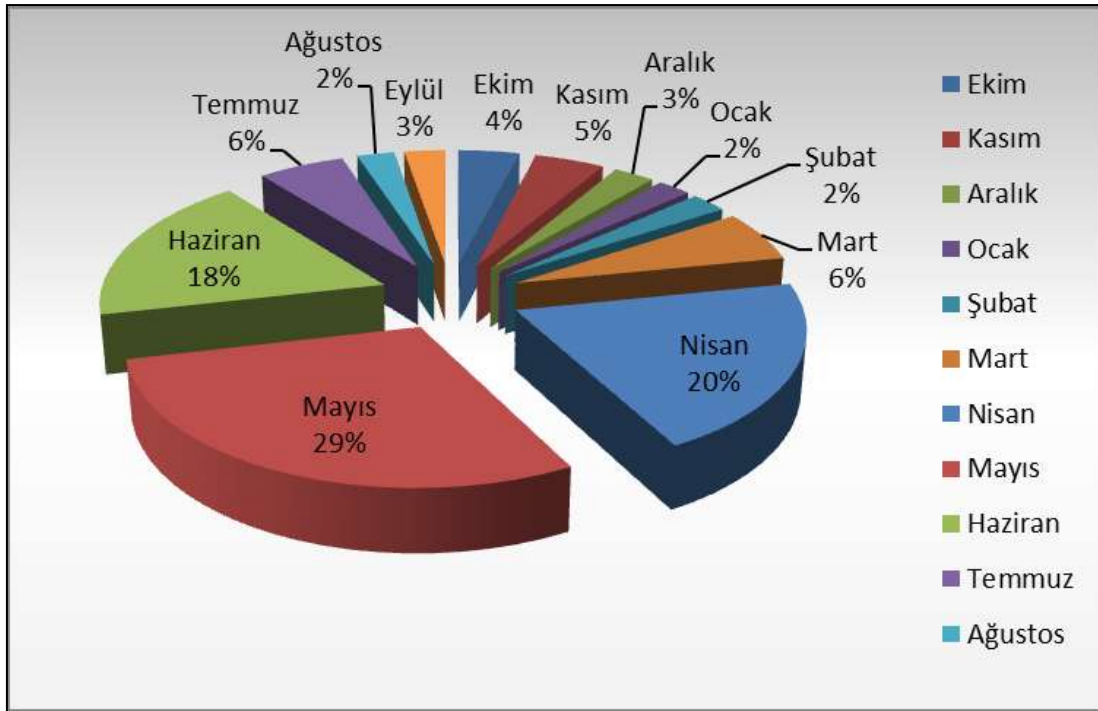
	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Yıllık Ort.
Ort.	5,28	5,98	3,51	2,92	3,18	8,03	26,95	38,61	23,55	7,38	3,19	3,52	11,01
Min.	1,73	1,74	1,82	1,85	1,84	2,34	13,51	20,09	7,28	4,08	1,77	2,04	5,01
Max.	10,09	16,44	6,27	5,03	5,91	24,93	71,63	72,10	50,04	14,93	7,44	9,05	24,49

Meydancık regülatör yerine ait uzun yıllar aylık ortalama akım miktarları grafiği Şekil III.2.2.1'de verilmiştir.



Şekil III.2.2.1. Meydancık Regülatörü Aylık Ortalama Akım Miktarları Grafiği

Meydancık Regülatör Yeri için, 1982-2011 yılları arasındaki 30 yıllık aylık ortalama akım değerleri incelendiğinde, proje alanındaki etkin akımlar %20 ile Nisan ayı, %29 ile Mayıs ayı ve %18 ile Haziran aylarında gerçekleşmektedir. Meydancık Regülatör Yeri için Nisan, Mayıs ve Haziran ayları yağışlı dönem, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat ayları ise kurak dönem olarak belirlenmiştir. Meydancık Regülatör Yeri aylık ortalama akım miktarları yüzde değerleri grafiği Şekil III.2.2.2'de verilmiştir.



Şekil III.2.2.2. Meydancık Regülatörü Aylık Ortalama Akım Miktarları Yüzde Değerleri Grafiği

Bayram Barajı ve HES Projesi

Meydancık Regülatörü ve HES Projesi'nin su temin tablolarının teşkilinde Dutlu (E23A026 EİE), Çiftehanlar (E23A027 EİE) ve Bağlık (E23A034 EİE) akım gözlem istasyonları kullanılmıştır. Bayram Baraj Yerine ait DSİ tarafından onaylı aylık onaylı akım değerleri Tablo III.2.2.3 ve Ek-1.9'da verilmiştir.

Tablo III.2.2.3. Bayram Baraj Yeri Aylık Ortalama Akım Değerleri

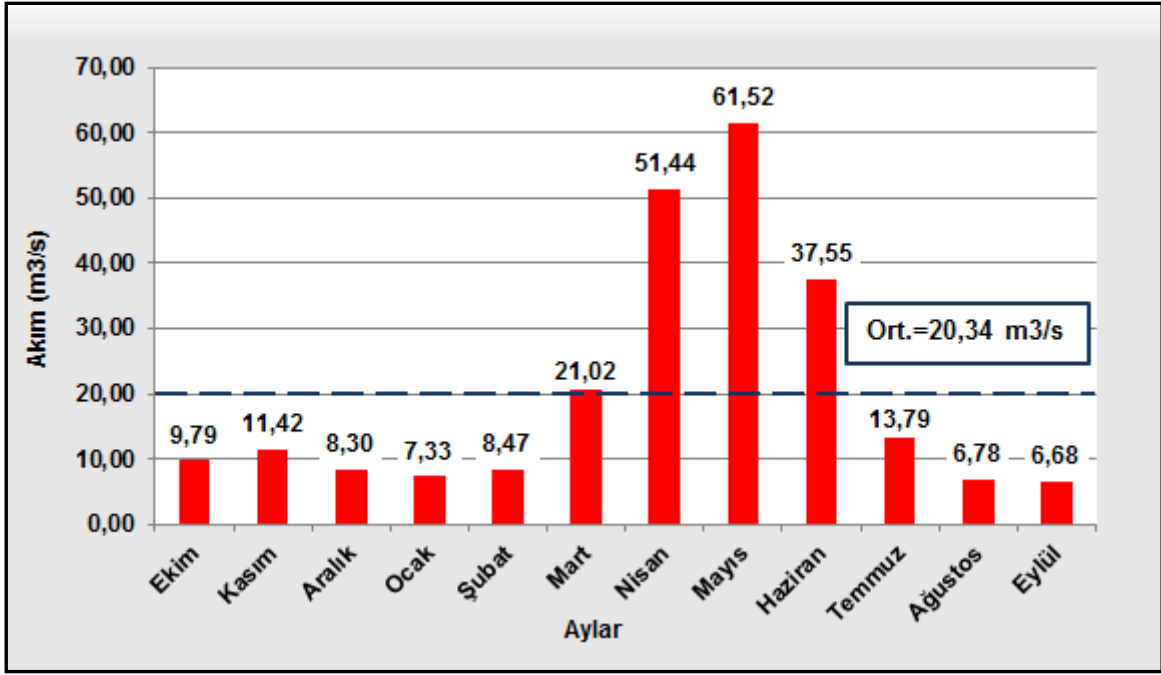
Yıl	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Yıllık Ort.
1982	6,44	8,52	9,18	8,22	7,12	9,67	35,57	46,27	19,98	13,95	8,72	5,97	14,97
1983	9,37	8,90	5,03	6,46	5,84	19,76	49,75	63,59	42,14	13,28	3,70	3,46	19,27
1984	8,30	15,87	7,87	6,75	7,10	22,42	37,99	51,32	29,62	18,21	8,30	4,85	18,22
1985	3,99	6,06	4,96	4,83	6,47	19,22	71,41	68,70	21,84	7,83	5,28	8,80	19,12
1986	15,08	11,07	9,45	7,59	9,77	19,03	55,37	59,14	52,52	19,92	4,77	5,13	22,40
1987	6,53	5,63	5,02	5,95	17,92	12,69	68,39	93,80	43,86	8,12	7,63	10,47	23,83
1988	8,11	7,91	7,45	8,54	12,99	33,88	87,20	100,72	63,02	27,85	15,01	13,55	32,19
1989	18,93	16,07	13,99	9,64	10,58	69,64	116,30	73,50	42,33	12,71	4,27	5,97	32,83
1990	6,57	6,25	5,47	3,77	5,84	18,92	47,43	75,99	36,57	17,31	5,58	5,71	19,62
1991	7,54	13,04	7,78	6,06	7,43	27,61	49,27	37,60	28,56	12,47	6,15	4,59	17,34
1992	4,30	4,38	5,07	4,97	5,17	13,40	54,10	57,60	71,17	19,04	9,46	7,13	21,32
1993	20,51	20,59	9,24	9,33	8,79	16,53	69,30	89,76	63,95	18,53	8,28	7,01	28,49
1994	6,52	16,77	9,64	9,51	10,29	24,40	67,60	47,45	25,84	9,92	6,50	5,23	19,97
1995	8,22	7,11	6,22	7,39	7,66	17,06	39,81	62,29	31,18	11,93	5,54	6,30	17,56
1996	10,85	13,26	7,47	6,71	6,43	7,71	22,41	48,91	28,85	8,59	4,13	6,11	14,29
1997	9,00	6,79	9,27	12,84	9,06	12,74	44,77	83,08	42,91	14,50	5,70	7,66	21,53
1998	10,15	7,64	5,14	4,76	6,19	15,98	60,79	50,12	27,18	6,68	5,07	4,80	17,04
1999	7,03	7,62	8,23	4,18	5,26	10,80	36,37	58,72	40,30	17,33	8,37	6,30	17,54
2000	7,19	24,98	13,75	9,80	8,81	14,59	66,99	53,80	38,31	9,24	5,15	5,01	21,47
2001	7,44	5,54	4,92	4,45	4,88	19,07	30,74	35,07	17,68	8,04	4,91	5,63	12,36
2002	7,55	13,19	8,31	6,62	10,59	26,41	54,09	65,58	77,74	26,96	9,36	8,57	26,25
2003	10,51	9,83	5,24	6,94	6,35	7,17	34,77	36,62	12,28	8,63	6,55	9,84	12,89
2004	14,49	19,16	12,12	8,45	8,72	30,55	36,12	54,32	42,36	13,68	7,56	5,91	21,12
2005	6,85	7,42	6,72	7,32	8,33	17,16	68,99	67,20	37,38	13,11	7,52	7,39	21,28
2006	17,61	19,68	13,24	8,20	8,69	20,14	44,63	49,05	19,48	11,28	4,89	5,83	18,56
2007	7,84	9,54	7,72	7,57	10,66	20,69	32,13	101,88	55,83	16,98	8,88	6,54	23,86
2008	6,10	14,28	10,14	5,91	6,29	34,26	48,07	39,37	35,82	12,62	6,19	6,50	18,80
2009	10,07	6,17	4,73	4,81	7,98	13,57	28,80	64,09	26,18	15,47	9,46	9,87	16,77
2010	11,23	11,01	13,05	14,52	16,28	40,72	45,08	65,82	38,82	9,62	5,97	4,49	23,05
2011	11,16	9,54	7,37	6,82	6,14	15,00	44,46	55,25	30,42	12,01	6,37	6,32	17,57
2012	18,14	20,27	13,64	8,45	8,95	20,74	45,97	50,52	20,06	11,62	5,04	6,00	19,12
Ort.	9,79	11,42	8,30	7,33	8,47	21,02	51,44	61,52	37,55	13,79	6,78	6,68	20,34

Bayram Baraj Yeri 1982-2012 yılları arasında kalan 31 yıllık döneme ait gözlenen aylık ortalama akım değeri 20,34 m³/s, gözlenen minimum akımların ortalaması 9,38 m³/s,gözlenen maksimum akımların ortalaması ise 42,82 m³/s' dir (Tablo III.2.2.4) .

Tablo III.2.2.4. Bayram Baraj Yeri 1982-2012. Yılları Arası Aylık Ortalama Akım Değerleri (m³/s)

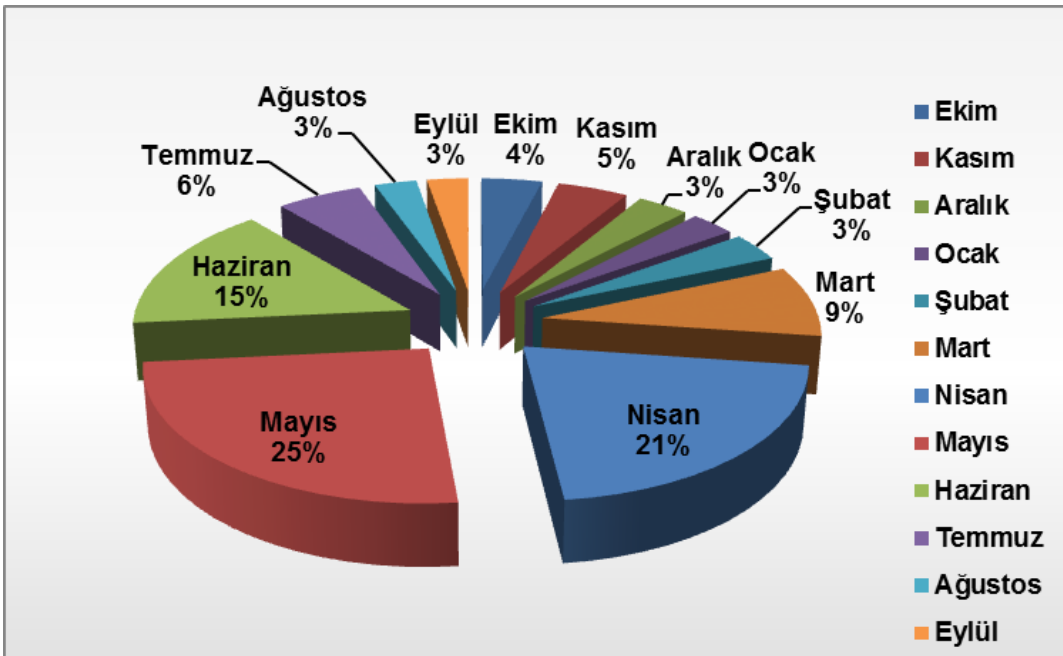
	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Yıllık Ort.
Ort.	9,79	11,42	8,30	7,33	8,47	21,02	51,44	61,52	37,55	13,79	6,78	6,68	20,34
Min.	3,99	4,38	4,73	3,77	4,88	7,17	22,41	35,07	12,28	6,68	3,70	3,46	9,38
Max.	20,51	24,98	13,99	14,52	17,92	69,64	116,30	101,88	77,74	27,85	15,01	13,55	42,82

Bayram Baraj Yerine ait uzun yıllar aylık ortalama akım miktarları grafiği Şekil III.2.2.3'da verilmiştir.



Şekil III.2.2.3. Bayram Barajı Aylık Ortalama Akım Miktarları Grafiği

Bayram Baraj Yeri için 1982-2012 yılları arasındaki 31 yıllık aylık ortalama akım değerleri incelendiğinde; proje alanındaki etkin akımlar %9 ile Mart, %21 ile Nisan ayı, %25 ile Mayıs ayı ve %15 ile Haziran aylarında gerçekleşmektedir. Bayram Baraj Yeri için Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran ayları yağışlı dönem; Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat ayları ise kurak dönem olarak belirlenmiştir. Bayram Baraj Yeri aylık ortalama akım miktarları yüzde değerleri grafiği Şekil III.2.2.4 'de verilmiştir.

Şekil III.2.2.4. Bayram Barajı Aylık Ortalama Akım Miktarları Yüzde Değerleri Grafiği
Bağlık Barajı ve HES Projesi

Meydancık Regülatörü ve HES Projesi'nin su temin tablolarının teşkilinde Dutlu (E23A026 EİE), Çiftahanlar (E23A027 EİE) ve Bağlık (E23A034 EİE) akım gözlem

istasyonları kullanılmıştır. Bağlık Baraj Yerine ait DSİ tarafından onaylı aylık onaylı akım değerleri Şekil III.2.2.4 ve Ek-1.9'da verilmiştir.

Tablo III.2.2.5. Bağlık Baraj Yeri Aylık Ortalama Akım Değerleri (m³/s)

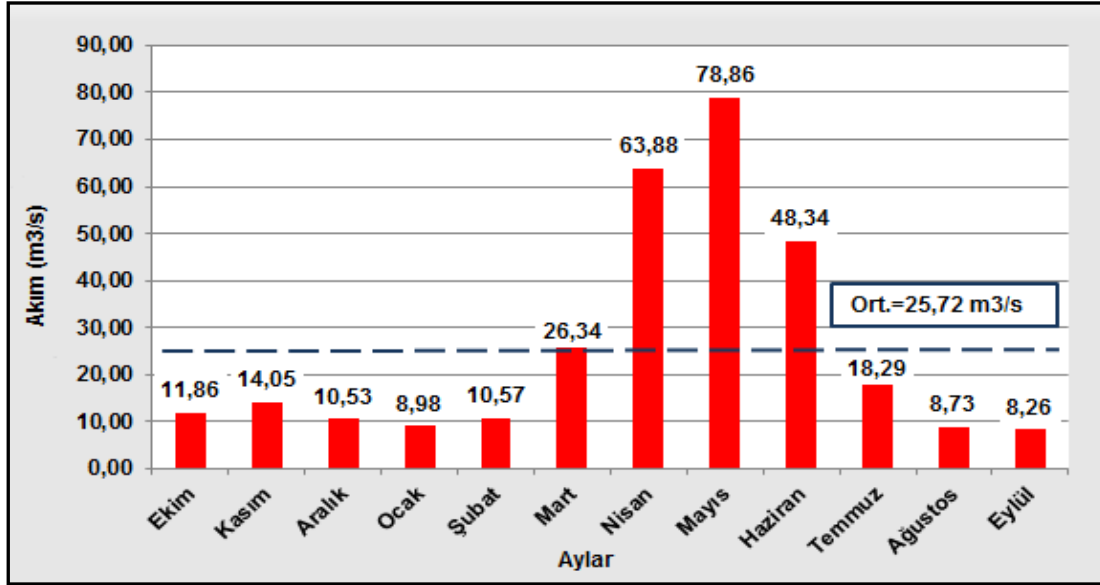
Yıl	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Yıllık Ort.
1982	8,33	11,55	10,58	10,10	9,33	19,13	58,62	70,29	36,91	20,40	13,28	6,67	22,93
1983	10,72	11,39	6,58	8,02	7,35	24,35	61,40	81,24	52,57	17,45	4,71	4,37	24,18
1984	10,18	19,61	10,14	8,34	8,86	27,68	47,42	66,69	39,11	23,69	10,40	6,05	23,18
1985	4,31	8,07	6,51	6,20	8,13	23,76	87,38	87,02	30,69	10,71	6,69	10,77	24,19
1986	19,50	13,96	12,16	9,31	12,05	23,49	68,14	75,91	63,71	25,83	6,06	6,39	28,04
1987	7,75	7,54	6,57	7,44	21,76	15,67	84,07	117,04	54,38	11,04	9,59	12,69	29,63
1988	9,92	10,23	9,65	10,38	15,92	41,90	106,57	125,48	74,90	35,76	18,65	16,31	39,64
1989	24,77	19,84	17,84	11,61	13,01	85,99	140,76	92,71	52,58	16,75	5,45	7,36	40,72
1990	7,89	7,81	6,90	4,74	7,33	23,32	59,77	95,53	50,88	22,12	7,41	7,27	25,08
1991	9,16	16,95	10,12	7,44	9,42	34,86	58,66	46,18	39,74	16,47	7,78	5,76	21,88
1992	5,18	6,24	6,54	5,72	5,73	16,76	68,85	83,31	81,29	26,10	11,24	9,26	27,19
1993	29,04	27,42	13,21	11,62	12,47	21,94	83,53	117,94	76,58	23,73	10,90	9,02	36,45
1994	7,27	19,22	11,80	11,38	11,98	30,23	84,27	60,73	33,00	13,25	8,44	6,27	24,82
1995	9,80	9,18	7,78	9,52	10,27	20,15	45,70	75,17	40,67	16,48	6,59	7,18	21,54
1996	13,45	17,03	10,11	8,78	7,77	10,05	27,99	57,90	34,98	11,51	5,18	7,65	17,70
1997	10,17	8,03	11,75	15,13	10,53	14,85	56,35	97,31	50,23	18,67	7,45	9,16	25,80
1998	11,91	9,06	6,30	6,01	7,86	19,25	76,89	71,38	39,86	8,32	6,16	5,76	22,40
1999	8,13	9,76	10,72	5,24	6,28	12,87	44,10	74,47	50,52	22,92	10,79	7,80	21,97
2000	8,38	30,84	18,33	11,97	11,16	17,83	83,54	67,33	48,25	12,06	6,37	6,09	26,85
2001	8,76	7,24	6,18	5,57	5,75	23,68	36,85	40,16	24,69	10,45	6,05	6,92	15,19
2002	8,91	16,53	10,84	8,16	13,60	33,27	66,92	84,41	93,25	35,85	12,14	10,81	32,89
2003	13,37	12,44	6,61	8,55	7,78	8,12	42,04	42,41	18,53	11,24	8,29	12,49	15,99
2004	19,37	23,78	16,08	10,36	11,03	38,69	43,78	68,08	52,86	18,02	9,67	7,28	26,58
2005	7,86	9,52	8,66	9,01	10,50	21,18	86,11	86,76	47,18	17,27	9,62	9,24	26,91
2006	24,06	24,41	17,62	10,05	10,99	25,08	54,74	60,44	26,74	14,80	6,01	7,18	23,51
2007	9,35	12,10	10,04	9,31	13,70	25,80	38,65	137,05	68,24	22,46	11,49	8,12	30,53
2008	6,74	17,85	13,35	7,31	7,70	43,54	59,17	46,40	45,40	16,60	7,80	8,06	23,33
2009	12,71	8,00	5,91	5,99	10,02	16,49	34,35	82,25	34,39	20,43	12,28	12,53	21,28
2010	14,45	13,88	17,35	17,64	21,41	51,98	55,33	84,76	48,83	12,58	7,50	5,40	29,26
2011	14,33	12,10	9,55	8,41	7,49	18,35	54,55	69,46	39,25	15,77	8,05	7,82	22,09
Ort.	11,86	14,05	10,53	8,98	10,57	26,34	63,88	78,86	48,34	18,29	8,73	8,26	25,72

Bağlık Baraj Yeri 1982-2011 yılları arasında kalan döneme ait döneme ait gözlenen aylık ortalama akım değeri 25,72 m³/s, gözlenen minimum akımların ortalaması 11,60 m³/s, gözlenen maksimum akımların ortalaması ise 53,79 m³/s' dir (Tablo III.2.2.6)

Tablo III.2.2.6. Bağlık Baraj Yeri 1982-2011 Yılları Arası Aylık Ortalama Akım Değerleri (m³/s)

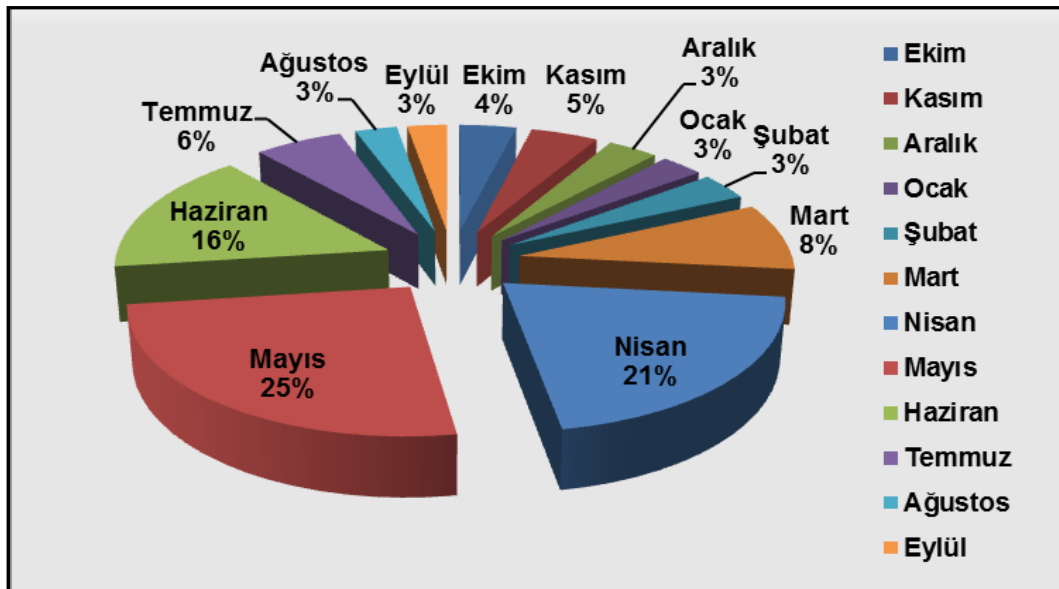
	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Yıllık Ort.
Ort.	11,86	14,05	10,53	8,98	10,57	26,34	63,88	78,86	48,34	18,29	8,73	8,26	25,72
Min.	4,31	6,24	5,91	4,74	5,73	8,12	27,99	40,16	18,53	8,32	4,71	4,37	11,60
Max.	29,04	30,84	18,33	17,64	21,76	85,99	140,76	137,05	93,25	35,85	18,65	16,31	53,79

Bağlık Baraj Yerine ait uzun yıllar aylık ortalama akım miktarları grafiği Şekil III.2.2.5'de verilmiştir.



Şekil III.2.2.5. Bağlık Baraj Yeri Aylık Ortalama Akım Miktarları Grafiği

Bağlık Baraj Yeri için 1982-2011 yılları arasındaki 30 yıllık aylık ortalama akım değerleri incelendiğinde, proje alanındaki etkin akımlar %8 ile Mart, %21 ile Nisan ayı, %25 ile Mayıs ayı ve %16 ile Haziran aylarında gerçekleşmektedir. Bayram Baraj Yeri için Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran ayları yağışlı dönem; Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat ayları ise kurak dönem olarak belirlenmiştir. Bağlık Baraj Yeri aylık ortalama akım miktarları yüzde değerleri grafiği Şekil III.2.2.6'da verilmiştir.



Şekil III.2.2.6. Bağlık Baraj Yeri Aylık Ortalama Akım Miktarları Yüzde Değerleri Grafiği

Berta Enerji Grubu HES Projesi Çevresel Akış Değerlendirmesi**Islak Çevre Metodu**

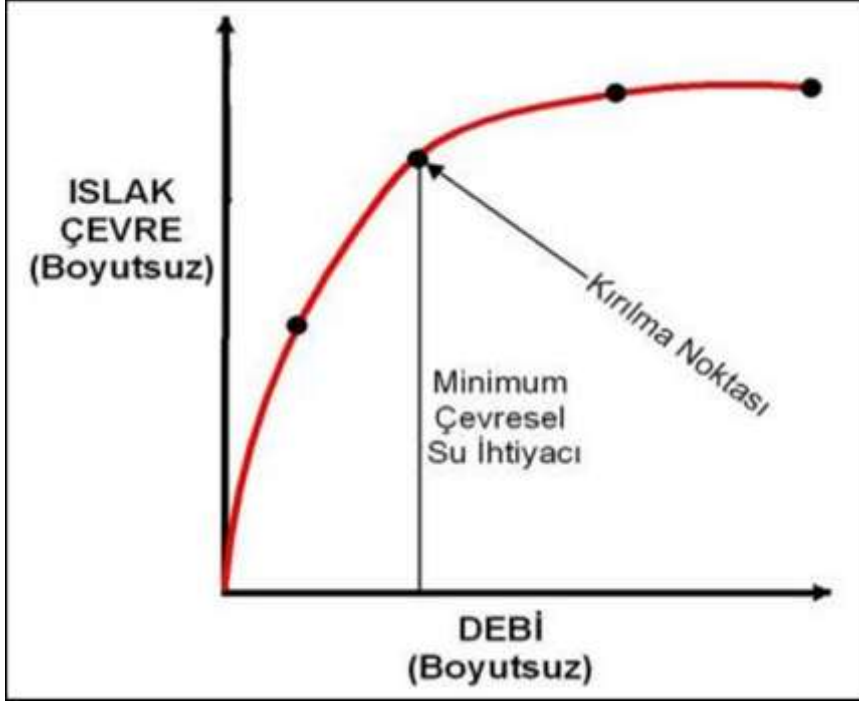
Islak Çevre yönteminin QÇA_e miktarının belirlenmesi için kullanılmasındaki amaç ilgili akarsudaki sucul yaşam türlerinin ihtiyaç duyulan minimum su derinliği ve/veya minimum akım hızına karşılık gelen minimum debi değerinin belirlenmesidir. Islak çevre yöntemi aşağıda belirtilen Manning (1891) eşitliğine dayanmaktadır.

$$Q=(1/n)*A*R^{2/3}*S^{1/2}$$

n; Manning pürüzlülük katsayısı (boyutsuz),
A; akıma dik akarsu kesit alanı (m²),
R; hidrolik yarıçapı (m) (R = A/P)

Bir akarsuda, debinin değişmesine bağlı olarak su derinliği, akım alanı, n katsayısı değerini belirleyen yatak tabanı özellikleri, R ve S değerleri değişmektedir. Bu nedenle, değişen debiye ve derinliğe bağlı olarak akım koşullarındaki değişimin söz konusu değişkenler üzerindeki etkisinin temsil edici akarsu kesitleri için dikkatle belirlenmesi gerekmektedir. Aksi durumda, hesaplama sonuçlarına dayalı debi, su derinliği ve akım hızı gibi değişkenler sucul habitat tarafından gereksinilen değerlerini olması gereken düzeyde karşılamayacaktır. Manning eşitliği ile hesaplanan akım hızı ve debi değerleri üzerinde en etkili değişken pürüzlülük katsayısıdır. Artan debiye (derinliğe) bağlı olarak akarsu yatağının genişlemesi ise yatak taban malzemesinin karakteri (örn. kil. kum. çakıl yüzde dağılımı) değişmekte bazı durumlarda yatak içi malzeme yığılımı farklı derinlikler için yatak uzanımını (örn. kıvrılma, menderes oluşumu) değiştirmekte, bazı durumlarda ise yatak bitki örtüsünü de içerebilmektedir. Tüm bu değişkenler, farklı debilere karşılık gelen yatak kesitleri için n katsayısı değerinin değişmesine neden olmaktadır.

Islak Çevre Metodu'nda; nehir yatağının genişleyerek su hızının ve su derinliğinin azaldığı kritik kesitlerde ıslak çevre (akarsu yatağının suyla temas halindeki çevresi) ile debi arasındaki ilişkiden yararlanılır. Bu amaçla boyutsuz debi ve boyutsuz ıslak çevre büyüklükleri söz konusu kesite ait eşel enkesit parametrelerinden yararlanılarak hesaplanır ve bu iki parametre Şekil III.2.2.7'da gösterildiği gibi grafiğe aktarılır. Grafiğin kırılma noktasına karşılık gelen boyutsuz debi değerinden yararlanılarak hesaplanan debi. minimum çevresel/ekosistem su ihtiyacı olarak tanımlanır. Kırılma noktasından önce debide meydana gelen küçük değişimler ıslak çevrede dolayısı ile sucul canlıların yaşam alanlarında büyük değişimlere neden olmaktadır.



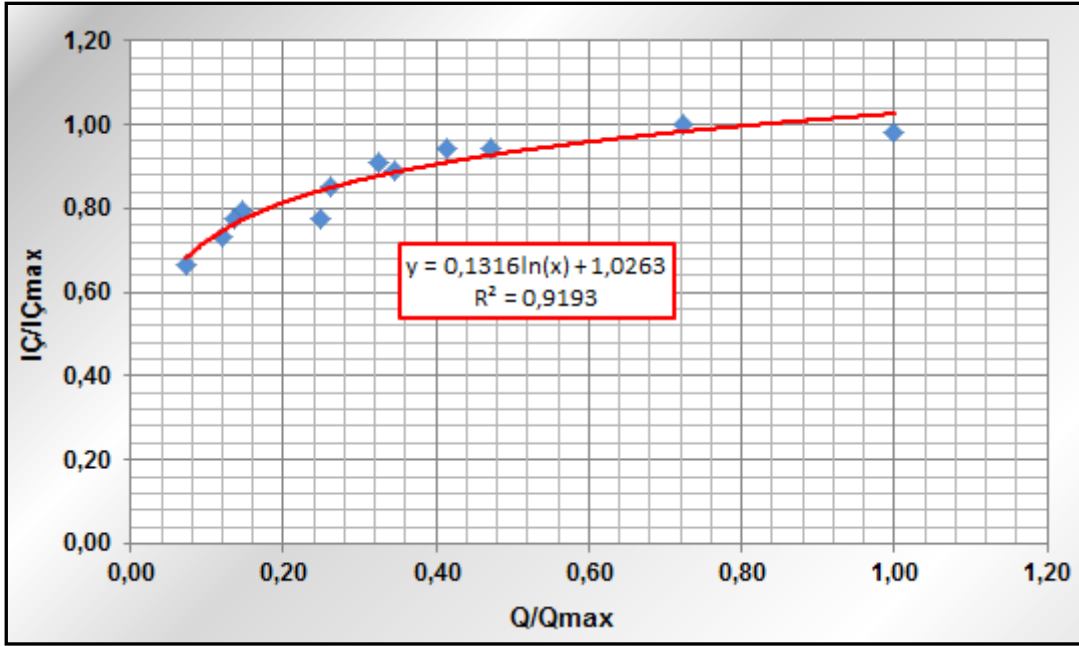
Şekil III.2.2.7. Islak Çevre – Debi İlişkisi

Kırılma noktası, boyutsuz ıslak çevre-debi eğrisinin eğiminin bire eşit olduğu nokta olarak tanımlanmaktadır. Islak çevre ile debi arasında matematiksel bir ilişki kurulduktan sonra kırılma noktası çok kolay bir biçimde belirlenmektedir (Karakaya ve Gönenç, 2006).

Berta Suyu Havzası'nın Islak Çevre Grafiğini oluşturmak için Berta Suyu üzerindeki E22A034 No'lu Bağlık (EİE) AGİ'na ait eşel enkesit parametreleri kullanılmış olup, Tablo III.2.2.7'da, Islak Çevre-Debi ilişkisini gösterir grafik Şekil III.2.2.8'de verilmiştir.

Tablo III.2.2.7. Berta Suyu'na Ait Eşel En Kesit Parametreleri

Ölçüm Tarihi	Q (m ³ /s)	İÇ (m)	h (m)	Q _{max} (m ³ /s)	İç _{max} (m)	Q/Q _{max}	İÇ/İç _{max}
23.09.2010	5,25	18,00	0,09	72,35	27,00	0,07	0,67
18.08.2010	8,61	19,80	0,16	72,35	27,00	0,12	0,73
22.07.2010	17,95	21,00	0,33	72,35	27,00	0,25	0,78
24.06.2010	29,91	25,50	0,65	72,35	27,00	0,41	0,94
25.05.2010	72,35	26,50	0,98	72,35	27,00	1,00	0,98
28.04.2010	52,35	27,00	0,87	72,35	27,00	0,72	1,00
25.03.2010	34,12	25,50	0,69	72,35	27,00	0,47	0,94
17.02.2010	24,93	24,00	0,53	72,35	27,00	0,34	0,89
21.01.2010	23,45	24,50	0,50	72,35	27,00	0,32	0,91
22.12.2009	18,98	23,00	0,40	72,35	27,00	0,26	0,85
19.11.2009	10,67	21,50	0,22	72,35	27,00	0,15	0,80
21.10.2009	9,89	21,00	0,21	72,35	27,00	0,14	0,78

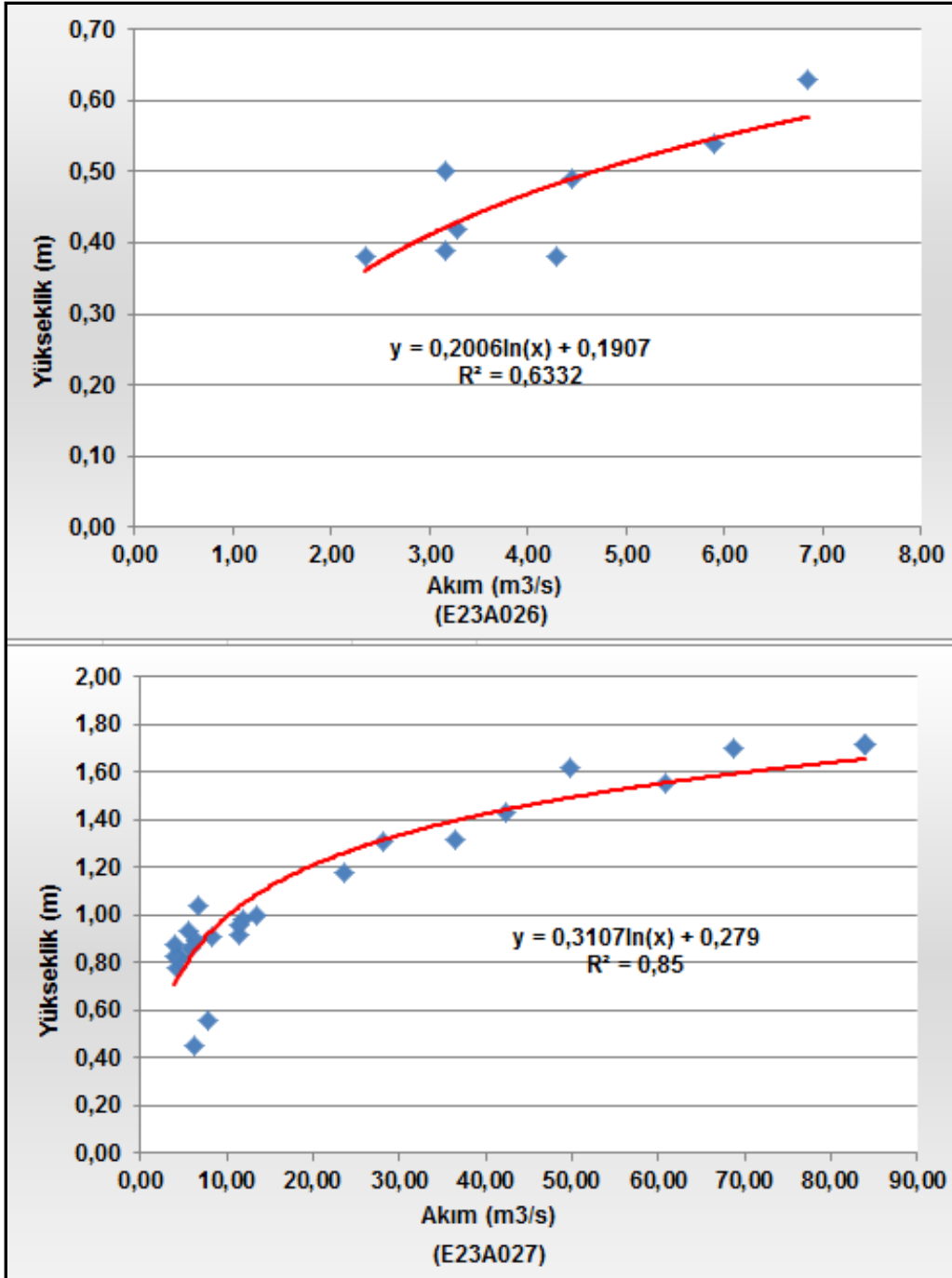


Şekil III.2.2.8. Berta Suyu Islak Çevre – Debi ilişkisi

Boyutsuz debi – boyutsuz Islak Çevre arasındaki bağıntı denklemleri $(Iç/Iç_{max}) = 0,1316 \ln(Q/Q_{max}) + 1,0263$ şeklindedir.

Denklemin boyutsuz debi değerine göre birinci türevinin 1'e eşitlenmesi ile kırılma noktasına karşılık gelen boyutsuz debi değeri (Q/Q_{max}) 0,13, boyutsuz ıslak çevre değeri ise ($Iç/Iç_{max}$) 0,76 olarak bulunmuştur. Bunun sonucunda herhangi bir dönemdeki doğal akışın %13'ünde o dönemdeki ıslak çevre büyüklüğünün %76'ünün elde edilebileceği belirlenmiştir. Daha sonra elde edilen boyutsuz debi değeri aylık ortalama debi değerleri ile çarpılarak, her ay için Islak Çevre metoduna göre gereken minimum çevresel akım miktarı hesaplanmıştır.

Çevresel akışa bırakılması önerilen akım değerlerinde belenen su yüksekliklerinin hesaplanırken en mabada yer alan Meydancık Regülatörü için, regülatörün yaklaşık 900 m mansabında, yakın bir konumda bulunan E23A026 No'lu AGİ'ye ait veriler; Bayram Barajı ve Bağlık Barajı için ise, iki projenin arasında bir konumda bulunan E23A027 No'lu AGİ verileri kullanılmıştır. Söz konusu istasyonlara ait Debi – Yükseklik Grafikleri Şekil III.2.2.9'de verilmiştir.



Şekil III.2.2.9. Debi Yükseklik Grafikleri

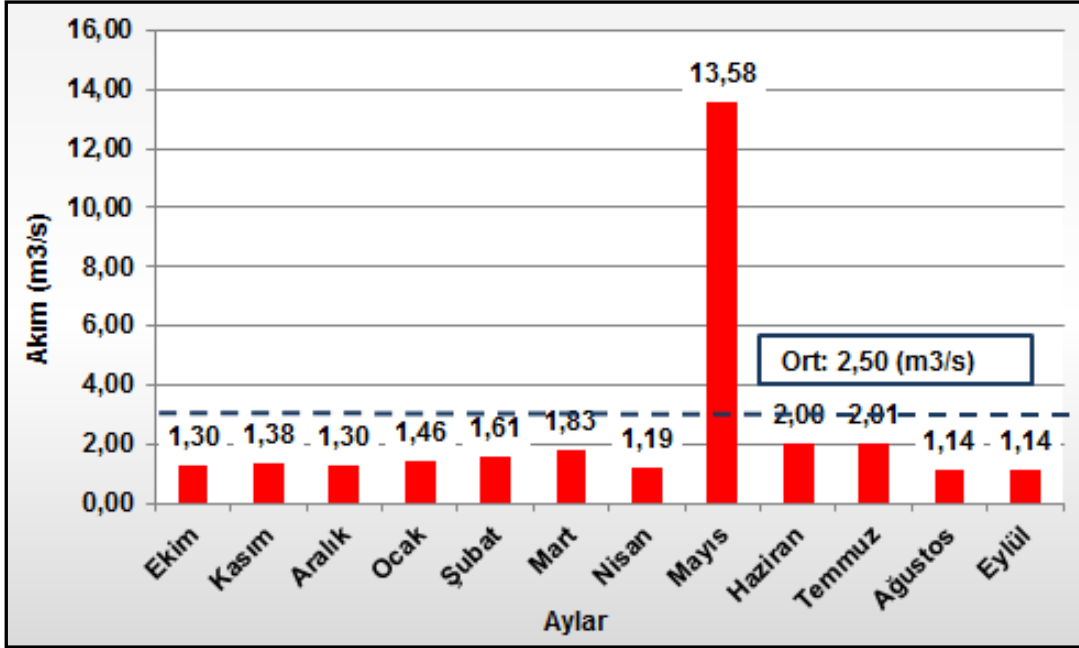
Baz Akım – En Düşük Akımlar Yöntemi

Akarsu yatağında akım dönemi içerisinde bulunan ve hidrolojik yapının devamlılığının sağlanmasını için gözlenen en düşük akımı ifade eden ve baz akım olarak da değerlendirilen “**En Düşük Akım Miktarı**” yöntemi, akım ölçümlerinin yapıldığı sürede söz konusu drenaj alanında ölçülebilen ve akıma geçen en az su miktarını ifade ettiği kabul edilmektedir. En düşük akım miktarı yöntemi akım gözlemi içerisinde söz konusu en düşük akım değerinin gerçekleştiği dönemde, akarsuya bağlı hidrolik sistemin ve buna bağımlı sistemin, gerçekleşen en düşük akım miktarına rağmen varlığını sürdürdüğü kabul edilmektedir.

Berta Enerji Grubu HES Projesi kapsamında planlanan, “Meydancık Regülatörü”, “Bayram Barajı” ve “Bağlık Barajı” için, ayrı ayrı baz akım değeri hesaplanmıştır.

Meydancık Regülatörü

Meydancık regülatör yerine ait 1981 – 2011 yılları arasındaki 30 senelik günlük akım değerlerinden yararlanılarak çizilen günlük gözlenen minimum akım grafiği Şekil III.2.2.10’da verilmiştir.



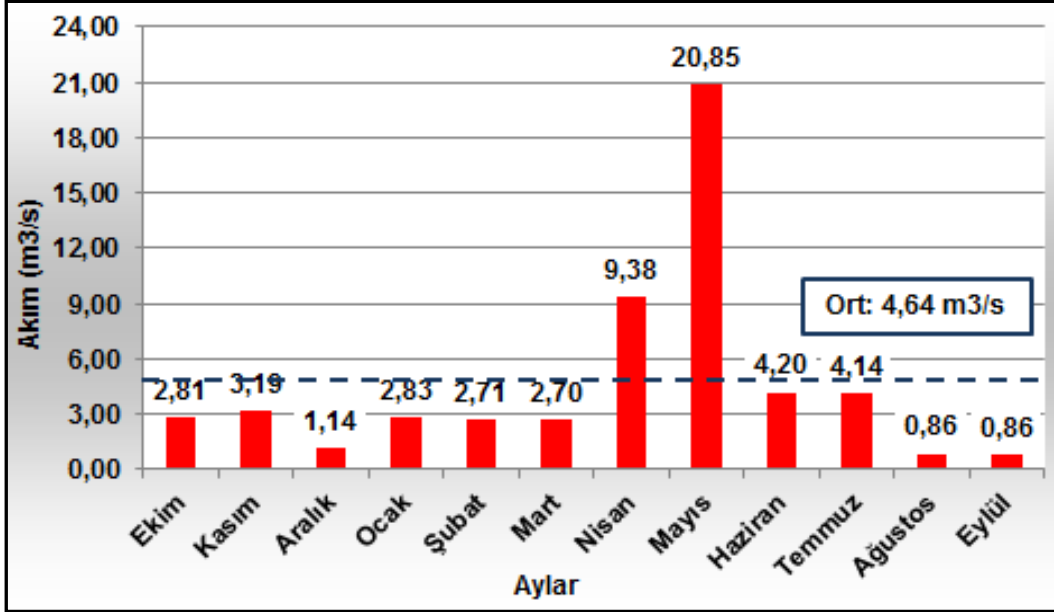
Şekil III.2.2.10. Meydancık Regülatör Yeri Günlük Minimum Akım Miktarları Grafiği

Meydancık Regülatörü için 30 sene içerisinde yüzeysel akışın hiç olmadığı bir ay bulunmamaktadır. Meydancık Regülatör Yeri için kurak bir yılda; günlük minimum akımların ortalaması 2,50 m³/s, 9 aylık düşük akış döneminde günlük minimum akımların ortalaması 1,46 m³/s, 3 aylık yüksek akım döneminde ise günlük minimum akımların ortalaması 5,59 m³/s’dir.

Meydancık Regülatör Yeri için 9 aylık düşük akım döneminde gözlenen günlük minimum akımların ortalaması olan 1,46 m³/s’lik akım değeri uzun süreli baz akım olarak kabul edilmiştir.

Bayram Barajı

Bayram Baraj yerine ait 1981 – 2011 yılları arasındaki 30 senelik günlük akım değerlerinden yararlanılarak çizilen günlük gözlenen minimum akım grafiği Şekil III.2.2.11’de verilmiştir.



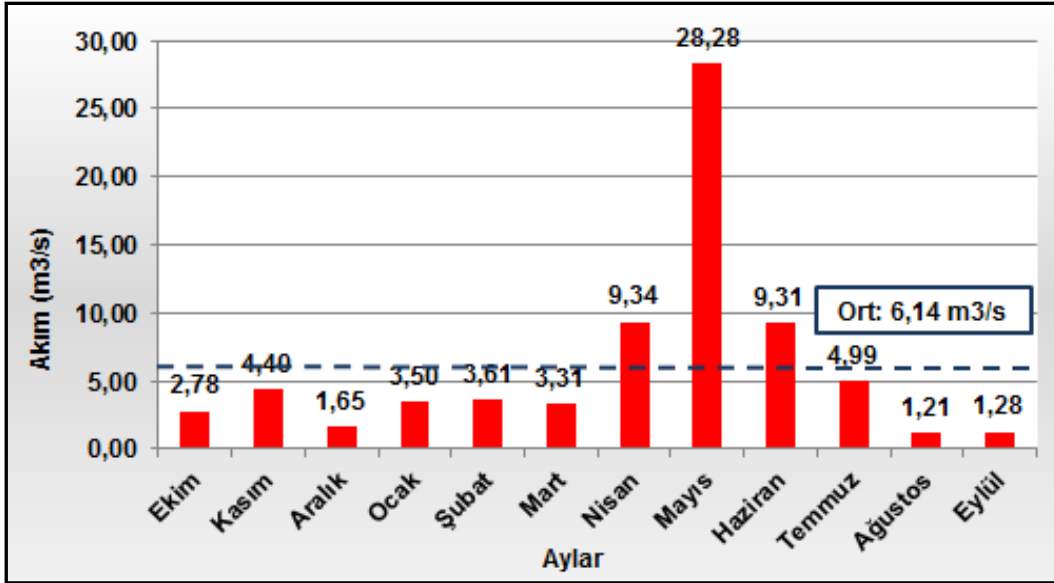
Şekil III.2.2.11. Bayram Baraj Yeri Günlük Minimum Akım Miktarları Grafiği

Bayram Baraj Yeri için 30 sene içerisinde yüzeysel akışın hiç olmadığı bir ay bulunmamaktadır. Bayram Baraj Yeri için kurak bir yılda; günlük minimum akımların ortalaması $4,64 \text{ m}^3/\text{s}$, 9 aylık düşük akış döneminde günlük minimum akımların ortalaması $2,32 \text{ m}^3/\text{s}$, 3 aylık yüksek akım döneminde ise günlük minimum akımların ortalaması $9,28 \text{ m}^3/\text{s}$ 'dir.

Bayram Baraj Yeri için 9 aylık düşük akım döneminde gözlenen günlük minimum akımların ortalaması olan $2,32 \text{ m}^3/\text{s}$ 'lik akım değeri uzun süreli baz akım olarak kabul edilmiştir.

Bağlık Barajı

Bağlık Baraj yerine ait 1981 – 2011 yılları arasındaki 30 senelik günlük akım değerlerinden yararlanılarak çizilen günlük gözlenen minimum akım grafiği Şekil III.2.2.12'de verilmiştir.



Şekil III.2.2.12. Bağlık Baraj Yeri Günlük Minimum Akım Miktarları Grafiği

Bağlık Baraj Yeri için 30 sene içerisinde yüzeysel akışın hiç olmadığı bir ay bulunmamaktadır. Bağlık Baraj Yeri için kurak bir yılda; günlük minimum akımların ortalaması $6,14 \text{ m}^3/\text{s}$, 9 aylık düşük akış döneminde günlük minimum akımların ortalaması $2,93 \text{ m}^3/\text{s}$, 3 aylık yüksek akım döneminde ise günlük minimum akımların ortalaması $12,56 \text{ m}^3/\text{s}$ 'dir.

Bağlık Baraj için 9 aylık düşük akım döneminde gözlenen günlük minimum akımların ortalaması olan $2,93 \text{ m}^3/\text{s}$ 'lik akım değeri uzun süreli baz akım olarak kabul edilmiştir.

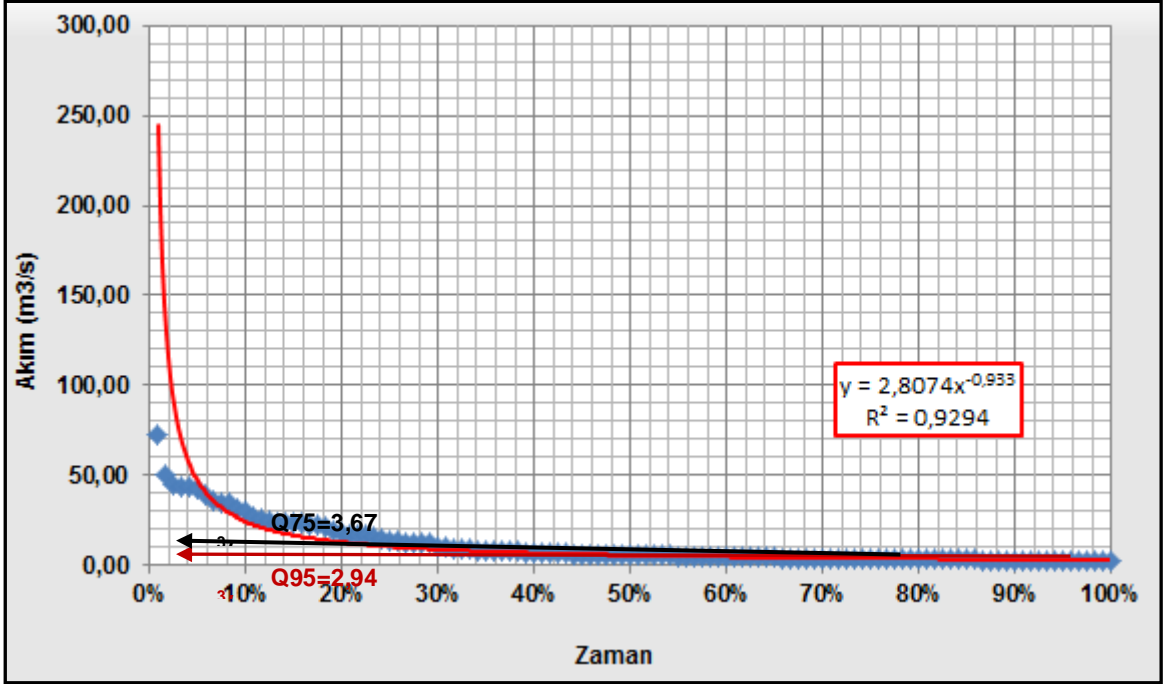
Debi Süreklilik Eğrisi Yöntemi

Debi-süreklilik eğrisi en düşük akımdan taşkınlara kadar nehrin günlük akış durumunu gösteren en uygun metoddur. Ortalama akış verilerini kullanarak elde edilen debi-süreklilik eğrileri gerçekte istenilen bir periyotta belirlenen bir debi değerinin zamanın kaçta kaçında mevcut olduğunu gösteren kümülatif referans dağılımıdır. Örneğin Q95, zamanın % 95'inde aşılması beklenen akış olarak yorumlanmaktadır.

Berta Enerji Grubu HES Projesi kapsamında planlanan, "Meydancık Regülatörü", "Bayram Barajı" ve "Bağlık Barajı" için, debi – süreklilik eğrisi yöntemi ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Meydancık Regülatörü

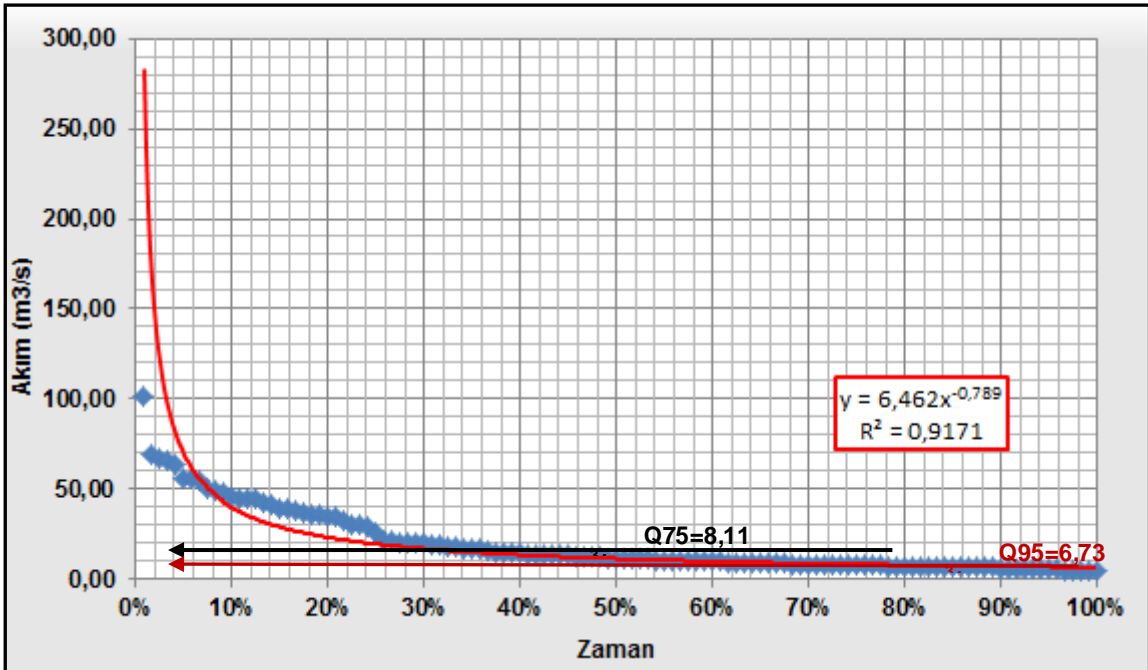
Meydancık regülatör yeri aylık debi süreklilik eğrisi Şekil III.2.2.13'de verilmiştir. Regülatör yerinde ölçülen verilere göre elde edilen debi süreklilik eğrisinden Q_{75} ve Q_{95} değerleri belirlenmiştir. Bu hesaplama göre Meydancık Regülatörü için Q_{75} değeri $3,67 \text{ m}^3/\text{s}$, Q_{95} değeri $2,94 \text{ m}^3/\text{s}$, olarak bulunmuştur.



Şekil III.2.2.13. Meydancık Regülatör Yeri Debi - Süreklilik Eğrisi Grafiği

Bayram Barajı

Bayram baraj yeri aylık debi süreklilik eğrisi Şekil III.2.2.14'de verilmiştir. Regülatör yerinde ölçülen verilere göre elde edilen debi süreklilik eğrisinden Q_{75} ve Q_{95} değerleri belirlenmiştir. Bu hesaplama göre Bayram Barajı için Q_{75} değeri $8,11 \text{ m}^3/\text{s}$, Q_{95} değeri $6,73 \text{ m}^3/\text{s}$, olarak bulunmuştur.

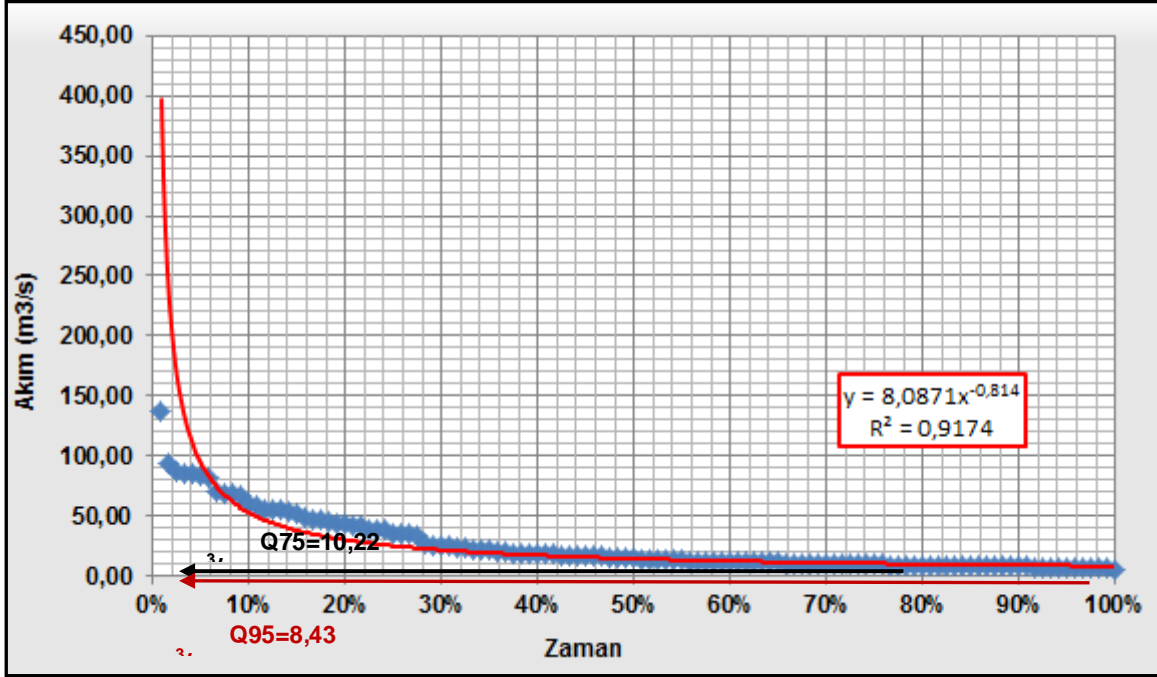


Şekil III.2.2.14. Bayram Baraj Yeri Debi - Süreklilik Eğrisi Grafiği

Bağlık Barajı

Bağlık baraj yeri aylık debi süreklilik eğrisi Şekil III.2.2.15'de verilmiştir. Regülatör yerinde ölçülen verilere göre elde edilen debi süreklilik eğrisinden Q_{75} ve Q_{95} değerleri

belirlenmiştir. Bu hesaplama göre Bağlık Barajı için Q_{75} değeri $10,22 \text{ m}^3/\text{s}$, Q_{95} değeri $8,43 \text{ m}^3/\text{s}$, olarak bulunmuştur.



Şekil III.2.2.15. Bağlık Baraj Yeri Debi - Süreklilik Grafiği

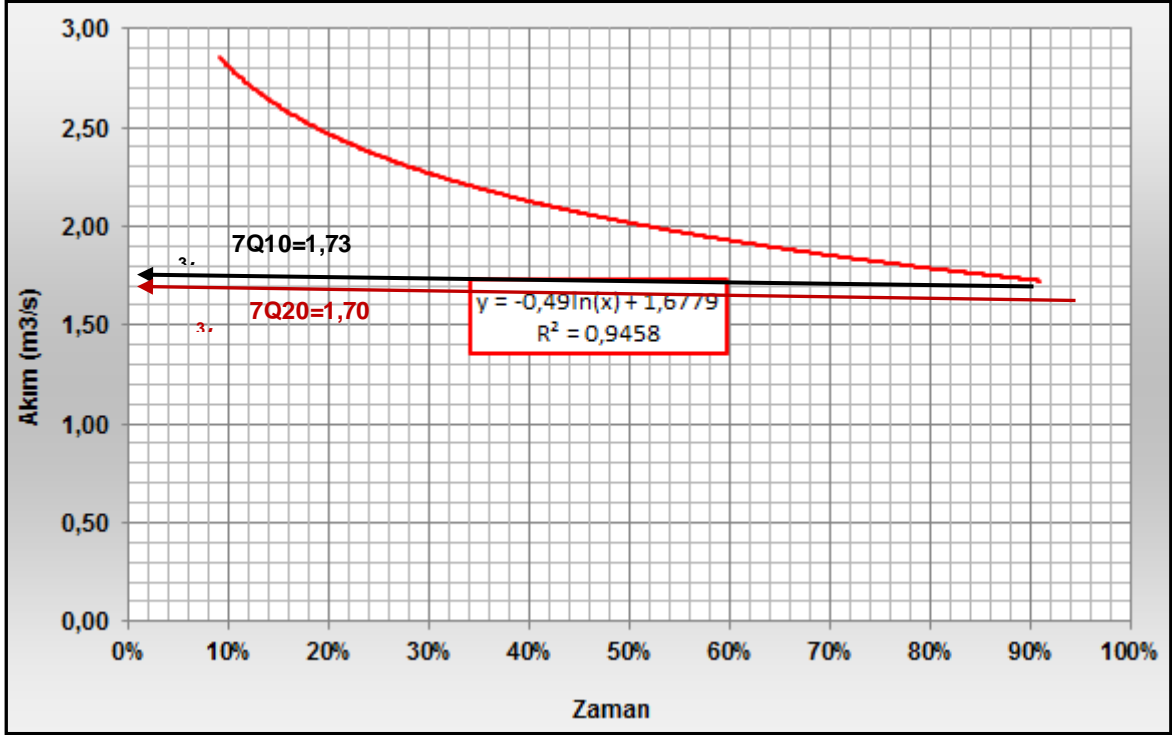
Yedi Günlük Düşük Akımlar Yöntemi

Yedi Günlük Düşük Akım Yönteminde, mevcut tarihsel akım kayıtları kullanılarak yedi gün boyunca gözlenen en düşük akımların ortalaması (7Q) QÇA_e miktarını belirlemek için kullanılmaktadır. Son 10 yıl için hesaplanmış olan 7Q10 değeri, bundan sonra oluşacak akımların % 10 olasılıkla daha düşük olabileceği, % 90 olasılıkla daha yüksek akımların oluşabileceğini ifade etmektedir. Son 20 yıl için hesaplanmış 7Q20 değeri ise, bundan sonra oluşacak akımların % 5 olasılıkla daha düşük olabileceği, % 95 olasılıkla daha yüksek akımların oluşacağını göstermektedir.

Berta Enerji Grubu HES Projesi kapsamında planlanan, “Meydancık Regülatörü”, “Bayram Barajı” ve “Bağlık Barajı” için, yedi günlük düşük akımlar yöntemi ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Meydancık Regülatörü

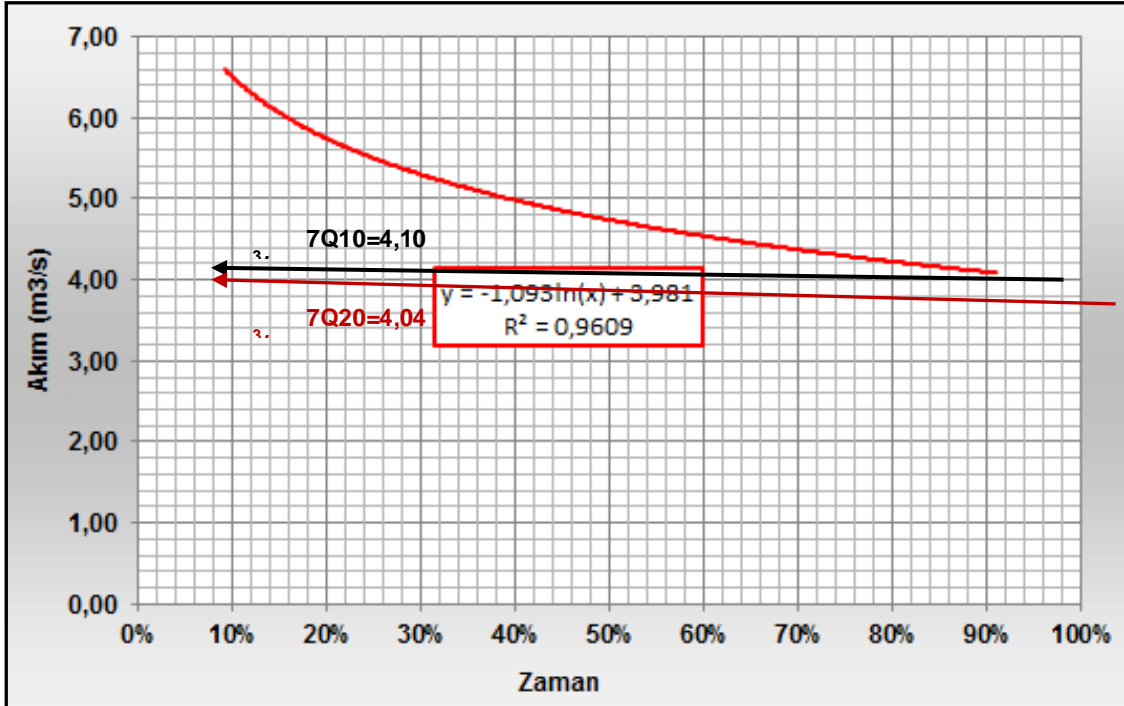
Meydancık regülatör yeri yedi günlük düşük akımlar grafiği Şekil III.2.2.16’da verilmiştir. Yedi Günlük Düşük Akım Yöntemine göre; son 10 ve 20 yıl içerisinde gerçekleşmiş 7 günlük en düşük akımların ortalaması olan 7Q10 ve 7Q20 değerleri sırasıyla $1,73 \text{ m}^3/\text{s}$ ve $1,70 \text{ m}^3/\text{s}$ olarak belirlenmiştir.



Şekil III.2.2.16. Meydancık Regülatör Yeri Yedi Günlük Düşük Akımlar Grafiği

Bayram Barajı

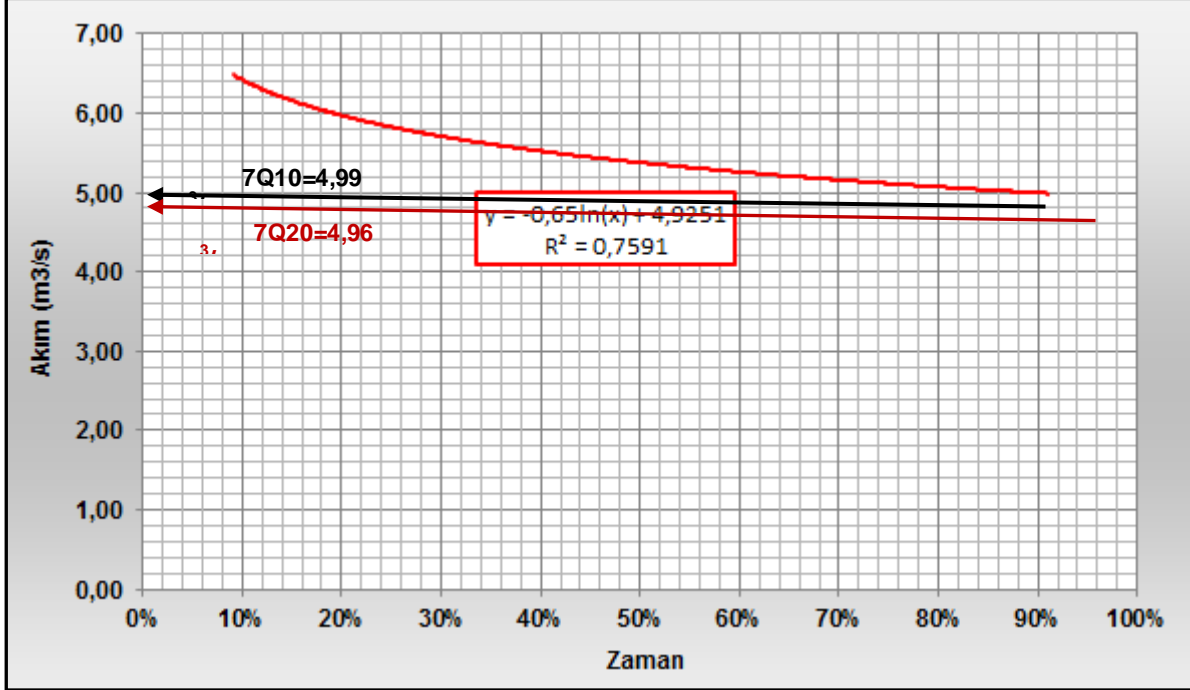
Bayram baraj yeri yedi günlük düşük akımlar grafiği Şekil III.2.2.17'de verilmiştir. Yedi Günlük Düşük Akım Yöntemine göre; son 10 ve 20 yıl içerisinde gerçekleşmiş 7 günlük en düşük akımların ortalaması olan 7Q10 ve 7Q20 değerleri sırasıyla 4,10 m³/s ve 4,04 m³/s olarak belirlenmiştir.



Şekil III.2.2.17 Bayram Baraj Yeri Yedi Günlük Düşük Akımlar Grafiği

Bağlık Barajı

Bağlık baraj yeri yedi günlük düşük akımlar grafiği Şekil III.2.2.18’de verilmiştir. Yedi Günlük Düşük Akım Yöntemine göre; son 10 ve 20 yıl içerisinde gerçekleşmiş 7 günlük en düşük akımların ortalaması olan 7Q10 ve 7Q20 değerleri sırasıyla 4,99 m³/s ve 4,96 m³/s olarak belirlenmiştir.



Şekil III.2.2.18 Bağlık Baraj Yeri Yedi Günlük Düşük Akımlar Grafiği

Berta Enerji Grubu HES Projesi kapsamında planlanan; “Meydancık Regülatörü, ve HES Projesi”, “Bayram Barajı ve HES Projesi” ve “Bağlık Barajı ve HES Projesi” için çevresel akışa bırakılacak su miktarları ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bu kapsamda her bir proje için “Baz Akım - En Düşük Akım Yöntemi, Debi-Süreklilik Eğrisi Yöntemi, 7 Günlük Düşük Akım Yöntemi ve Islak Çevre Metodu” kullanılarak hesaplamalar yapılmıştır.

Yapılan hesaplamalar sonucunda:

Islak Çevre Metodu sonucunda herhangi bir dönemdeki doğal akışın %13’ünde o dönemdeki ıslak çevre büyüklüğünün %76’sünün elde edilebileceği belirlenmiştir.

Meydancık Regülatörü ve HES Projesi için; Baz Akım - En Düşük Akım Yöntemine göre yıl boyunca baz akım 1,46 m³/s olarak belirlenmiştir. Debi-Süreklilik Eğrisinden Q₉₅=2,94 m³/s, Q₇₅=3,67 m³/s elde edilirken, 7 Günlük Düşük Akım Yöntemi Q₇₁₀ = 1,73 m³/s, Q₇₂₀ = 1,70 m³/s değerlerini vermektedir.

Bayram Barajı ve HES Projesi için; Baz Akım - En Düşük Akım Yöntemine göre yıl boyunca baz akım 2,32 m³/s olarak belirlenmiştir. Debi-Süreklilik Eğrisinden Q₉₅=6,73 m³/s, Q₇₅=8,11 m³/s elde edilirken, 7 Günlük Düşük Akım Yöntemi Q₇₁₀ = 4,10 m³/s, Q₇₂₀ = 4,04 m³/s değerlerini vermektedir.

Bağlık Barajı ve HES Projesi için; Baz Akım - En Düşük Akım Yöntemine göre yıl boyunca baz akım 2,93 m³/s olarak belirlenmiştir. Debi-Süreklilik Eğrisinden Q₉₅=8,43 m³/s, Q₇₅=10,22 m³/s elde edilirken, 7 Günlük Düşük Akım Yöntemi Q₇₁₀ = 4,99 m³/s, Q₇₂₀ = 4,96 m³/s değerlerini vermektedir.

Berta Enerji Grubu HES Projesi için optimum çevresel akış (QÇA_e) miktarının belirlenmesi amacıyla yapılan farklı metodlara ait sonuçlar Tablo III.2.2.8., Tablo III.2.2.9. ve Tablo III.2.2.10'da verilmiştir.

Tablo III.2.2.8. Meydancık Regülatörü Çevresel Akış Miktarı Sonuç Tablosu

Meydancık Regülatörü	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Yıllık Ort.
Aylık Ortalama Akım (m3/s)	5,28	5,98	3,51	2,92	3,18	8,03	26,95	38,61	23,55	7,38	3,19	3,52	11,01
Aylık Minimum Akım (m3/s)	1,73	1,74	1,82	1,85	1,84	2,34	13,51	20,09	7,28	4,08	1,77	2,04	5,01
Aylık Maksimum Akım (m3/s)	10,09	16,44	6,27	5,03	5,91	24,93	71,63	72,10	50,04	14,93	7,44	9,05	24,49
Islak Çevre Metodu (İÇ_QÇA)(m3/s)	0,69	0,79	0,46	0,38	0,42	1,06	3,55	5,08	3,10	0,97	0,42	0,46	1,45
Baz Akım - Minimum Akım Yöntemi (m3/s)	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46
Debi Süreklilik Eğrisi Yöntemi (m3/s)	Q95	2,940	2,940	2,940	2,940	2,940	2,940	2,940	2,940	2,940	2,940	2,940	2,94
	Q75	3,670	3,670	3,670	3,670	3,670	3,670	3,670	3,670	3,670	3,670	3,670	3,67
Yedi Günlük Düşük Akım Yöntemi (m3/s)	7Q10	1,730	1,730	1,730	1,730	1,730	1,730	1,730	1,730	1,730	1,730	1,730	1,73
	7Q20	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,70
Akış Dönemi	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Düşük	Düşük	Düşük	

Tablo III.2.2.9. Bayram Barajı Çevresel Akış Miktarı Sonuç Tablosu

Bayram Barajı	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Yıllık Ort.
Aylık Ortalama Akım (m3/s)	9,79	11,42	8,30	7,33	8,47	21,02	51,44	61,52	37,55	13,79	6,78	6,68	20,34
Aylık Minimum Akım (m3/s)	3,99	4,38	4,73	3,77	4,88	7,17	22,41	35,07	12,28	6,68	3,70	3,46	9,38
Aylık Maksimum Akım (m3/s)	20,51	24,98	13,99	14,52	17,92	69,64	116,30	101,88	77,73	27,85	15,01	13,55	42,82
Islak Çevre (İÇ_QÇA) Metodu (m3/s)	1,29	1,50	1,09	0,96	1,11	2,77	6,77	8,10	4,94	1,81	0,89	0,88	2,68
Baz Akım - Minimum Akım Yöntemi (m3/s)	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32
Debi Süreklilik Eğrisi Yöntemi (m3/s)	Q95	6,73	6,73	6,73	6,73	6,73	6,73	6,73	6,73	6,73	6,73	6,73	6,73
	Q75	8,11	8,11	8,11	8,11	8,11	8,11	8,11	8,11	8,11	8,11	8,11	8,11
Yedi Günlük Düşük Akım Yöntemi (m3/s)	7Q10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10
	7Q20	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04
Akış Dönemi	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Düşük	Düşük	Düşük	

Tablo III.2.2.10 Bağlık Barajı Çevresel Akış Miktarı Sonuç Tablosu

Bağlık Barajı	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Yıllık Ort.
Aylık Ortalama Akım (m3/s)	11,86	14,05	10,53	8,98	10,57	26,34	63,88	78,86	48,34	18,29	8,73	8,26	25,72
Aylık Minimum Akım (m3/s)	4,31	6,24	5,91	4,74	5,73	8,12	27,99	40,16	18,53	8,32	4,71	4,37	11,60
Aylık Maksimum Akım (m3/s)	29,04	30,84	18,33	17,64	21,76	85,99	140,76	137,05	93,25	35,85	18,65	16,31	53,79
Islak Çevre (İÇ_QÇA)(m3/s)	1,56	1,85	1,39	1,18	1,39	3,47	8,41	10,38	6,36	2,41	1,15	1,09	3,39
Baz Akım - Minimum Akım Yöntemi (m3/s)	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93
Debi Süreklilik Eğrisi Yöntemi (m3/s)	Q95	8,43	8,43	8,43	8,43	8,43	8,43	8,43	8,43	8,43	8,43	8,43	8,43
	Q75	10,22	10,22	10,22	10,22	10,22	10,22	10,22	10,22	10,22	10,22	10,22	10,22
Yedi Günlük Düşük Akım Yöntemi (m3/s)	7Q10	4,99	4,99	4,99	4,99	4,99	4,99	4,99	4,99	4,99	4,99	4,99	4,99
	7Q20	4,96	4,96	4,96	4,96	4,96	4,96	4,96	4,96	4,96	4,96	4,96	4,96
Akış Dönemi	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Düşük	Düşük	Düşük	

Özetle, optimum çevresel akış miktarının belirlenmesi için yukarıda belirtilen yönetmelik hükmü, bölgenin hidrolojik karakteristiği ve bu çalışma kapsamında kullanılan metodlar değerlendirilmiş olup, “Kurak Dönemde”; hidrolojik yapının devamlılığının sağlanmasını için gereken en düşük akımı temsil eden “Baz Akım” değerinin, “Yağışlı Dönemde” ise; Islak Çevre metodu ile elde edilen hidrolojik sistem ve ekosistem ihtiyaçlarını karşılayacağı düşünülmektedir.

Berta Enerji Grubu HES Projesi için **Çevresel Akışa Bırakılması Önerilen Akım Miktarları ve** bu çevresel akım miktarlarında oluşması beklenen **su yükseklikleri** aşağıda Tablo III.2.2.11., Tablo III.2.2.12., Tablo III.2.2.13 ve Tablo III.2.2.14’da verilmiştir.

Tablo III.2.2.11. Meydancık Regülatörü Önerilen Çevresel Akış Miktarı

Meydancık Regülatör Yeri	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Yıllık Ort.
Çevresel Akışa Bırakılması Önerilen Akım Miktarı (m ³ /s)	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	3,55	5,08	3,10	1,46	1,46	1,46	2,07
Son On Yıllık Ortalama Akım Miktarı İçin (11,03 m ³ /s) Yüzde Değeri (%)	13,24	13,24	13,24	13,24	13,24	13,24	32,15	46,07	28,09	13,24	13,24	13,24	
Önerilen Çevresel Akışda Beklenen Su Yüksekliği (m)	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,44	0,52	0,42	0,27	0,27	0,27	

Tablo III.2.2.12. Bayram Barajı Önerilen Çevresel Akış Miktarı

Bayram Barajı Yeri	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Yıllık Ort.
Çevresel Akışa Bırakılması Önerilen Akım Miktarı (m ³ /s)	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,77	6,77	8,10	4,94	2,32	2,32	2,32	3,43
Son On Yıllık Ortalama Akım Miktarı (19,30 m ³ /s) için Yüzde Değeri (%)	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	14,33	35,08	41,95	25,60	12,02	12,02	12,02	
Önerilen Çevresel Akışda Beklenen Su Yüksekliği (m)	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,60	0,87	0,93	0,78	0,54	0,54	0,54	

Tablo III.2.2.13. Bağlık Barajı Önerilen Çevresel Akış Miktarı

Bağlık Barajı	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Yıllık Ort.
Çevresel Akışa Bırakılması Önerilen Akım Miktarı (m ³ /s)	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	3,47	8,41	10,38	6,36	2,93	2,93	2,93	4,34
Son On Yıllık Ortalama Akım Miktarı İçin (25,24 m ³ /s) Yüzde Değeri (%)	11,61	11,61	11,61	11,61	11,61	13,73	33,31	41,12	25,20	11,61	11,61	11,61	
Önerilen Çevresel Akışda Beklenen Su Yüksekliği (m)	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,67	0,94	1,01	0,85	0,61	0,61	0,61	

Tablo III.2.2.14. Bağlık Tirol Tipi Regülatör Çevresel Akış Miktarı

Bağlık Tirol Tipi Regülatör	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Yıllık Ort.
Çevresel Akışa Bırakılması Önerilen Akım Miktarı (m ³ /s)	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,066	0,158	0,197	0,122	0,053	0,053	0,053	0,081

Ayrıca Proje kapsamında yapılacak barajlar ve regülatör ile santral arasında teessüs etmiş su hakları (içme suyu, sulama suyu, balık çiftliği, değirmen vb.) tahsisleri olup olmadığına dair hazırlanan “Mansap Su Hakları Raporu” DSI Bölge Müdürlüğünce onaylanmıştır (Bkz. Ek-1.3).

Meydancık Regülatörü ile santral arasında mansap su hakları yönünden etkilenecek YAS sulaması, balıkçılık tesisi, içme ve kullanma suyu vb. herhangi bir tesis bulunmadığı yerinde tespit edilmiştir.

Meydancık Regülatörü ile santral arasında öngörülen alanlar için verilen bitki deseni dikkate alınarak, sulama suyu miktarı hesaplanmıştır. Meydancık regülatörü rezervuarından sulama suyu olarak Ek-1.3’de belirtilen miktarlar için gerekli olan 18,40 L/s su yılın 12 ayı yatağa bırakılacaktır. 21.02.2015 Tarih ve 29274 Sayı ile resmi gazetede yayınlanan Elektrik Piyasasında Üretim Faaliyetinde Bulunmak Üzere Su Kullanım Hakkı Anlaşması İmzalanmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkındaki Yönetmeliğin 16 ıncı Maddesinin (2) inci fıkrası gereği bahsi geçen “Kuyruksuyu Sonrası Su Hakları Raporu” Proje alanında santral binasından çıkacak olan kuyruk sularının doğrudan Bayram Barajı rezervuarına boşalacağından Kuyruksuyu Sonrası Su Hakları Raporu hazırlanmamıştır.

Bayram Barajı ile Santrali arasında 2017 yılında yapılan etütlerde mansap su hakları yönünden etkilenecek YAS sulaması, balıkçılık tesisi, içme ve kullanma suyu vb. herhangi bir tesis bulunmadığı yerinde tespit edilmiştir. Su kullanım hakları çalışmaları kapsamında, gerek arazide yapılan çalışmalar sonucu, su kullanım hakkı söz konusu olan araziler 10 ha’dır. İl Özel İdarenin yaptığı çalışmalarda bu alanda mevcut sulamaların olmadığı beyan edilmiştir. Proje alanında öngörülen alanlar için verilen bitki deseni dikkate alınarak, sulama suyu miktarı hesaplanmıştır. Bayram Barajı rezervuarından sulama suyu olarak Ek-1.3’de belirtilen miktarlar için gerekli olan toplam 174,3 L/s su yılın 12 ayı yatağa bırakılacaktır.

21.02.2015 Tarih ve 29274 Sayı ile resmi gazetede yayınlanan Elektrik Piyasasında Üretim Faaliyetinde Bulunmak Üzere Su Kullanım Hakkı Anlaşması İmzalanmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkındaki Yönetmeliğin 16 ıncı Maddesinin (2) inci fıkrası gereği bahsi geçen “Kuyruksuyu Sonrası Su Hakları Raporu” Proje alanında santral binasından çıkacak olan kuyruk sularının doğrudan Bağlık Barajı rezervuarına boşalacağından Kuyruksuyu Sonrası Su Hakları Raporu hazırlanmamıştır.

Bağlık Barajı ile santral arasında sulama suyu ihtiyacı gösteren tarım arazileri mevcut değildir. Baraj ile HES arasında YAS sulaması, balıkçılık tesisi, içme ve kullanma suyu vb. herhangi bir tesis bulunmadığı yerinde tespit edilmiştir. Su kullanım hakları çalışmaları kapsamında, arazide yapılan çalışmalar sonucu, su kullanım hakkı söz konusu olan arazi yoktur.

Berta Enerji Grubu HES Projesi kapsamında Meydancık Regülatörü, Bayram Barajı ve Bağlık Barajı için ayrı ayrı mansaba bırakılacak su miktarları aşağıdaki tablolarda paylaşılmıştır.

Tablo III.2.2.15. Yapılan Çalışmalar Sonucu Aylar İtibariyle Meydancık Regülatöründen Mansaba Bırakılacak Su Miktarı

AYLAR	Hidrolojik Değerlendirme Raporuna göre (L/s) ve %(Yıllık Ortalama Akım Değerine Oranı)	Hidrobiyolojik Değerlendirme Raporuna göre (L/s) ve %(Yıllık Ortalama Akım Değerine Oranı)	Kadim Su Hakkı (Su Hakları Planlama Raporu doğrultusunda) (L/s)	Toplam Yatağa Bırakılacak Su Miktarı (L/s)

OCAK	1460 (%13,24)	1460 (%13,24)	18,40	1478,4
ŞUBAT	1460 (%13,24)	1460 (%13,24)	18,40	1478,4
MART	1460 (%13,24)	1460 (%13,24)	18,40	1478,4
NİSAN	3550 (%32,15)	3550 (%32,15)	18,40	3568,4
MAYIS	5080 (%46,07)	5080 (%46,07)	18,40	5098,4
HAZİRAN	3100 (%28,09)	3100 (%28,09)	18,40	3118,4
TEMMUZ	1460 (%13,24)	1460 (%13,24)	18,40	1478,4
AGUSTOS	1460 (%13,24)	1460 (%13,24)	18,40	1478,4
EYLÜL	1460 (%13,24)	1460 (%13,24)	18,40	1478,4
EKİM	1460 (%13,24)	1460 (%13,24)	18,40	1478,4
KASIM	1460 (%13,24)	1460 (%13,24)	18,40	1478,4
ARALIK	1460 (%13,24)	1460 (%13,24)	18,40	1478,4

Tablo III.2.2.16. Yapılan Çalışmalar Sonucu Aylar İtibariyle Bayram Barajından Mansaba Bırakılacak Su Miktarı

AYLAR	Hidrolojik Değerlendirme Raporuna göre (L/s) ve %(Yıllık Ortalama Akım Değerine Oranı)	Hidrobiyolojik Değerlendirme Raporuna göre (L/s)	Kadim Su Hakkı (Su Hakları Planlama Raporu doğrultusunda) (L/s)	Toplam Yatağa Bırakılacak Su Miktarı (L/s)
OCAK	2320 (%12,02)	2320 (%12,02)	174,3	2494,3
ŞUBAT	2320 (%12,02)	2320 (%12,02)	174,3	2494,3
MART	2770 (%14,33)	2770 (%14,33)	174,3	2944,3
NİSAN	6770 (%35,08)	6770 (%35,08)	174,3	6944,3
MAYIS	8100 (%41,95)	8100 (%41,95)	174,3	8274,3
HAZİRAN	4940 (%25,60)	4940 (%25,60)	174,3	5114,3
TEMMUZ	2320 (%12,02)	2320 (%12,02)	174,3	2494,3
AGUSTOS	2320 (%12,02)	2320 (%12,02)	174,3	2494,3
EYLÜL	2320 (%12,02)	2320 (%12,02)	174,3	2494,3
EKİM	2320 (%12,02)	2320 (%12,02)	174,3	2494,3
KASIM	2320 (%12,02)	2320 (%12,02)	174,3	2494,3
ARALIK	2320 (%12,02)	2320 (%12,02)	174,3	2494,3

Tablo III.2.2.17. Yapılan Çalışmalar Sonucu Aylar İtibariyle Bağlık Barajından Mansaba Bırakılacak Su Miktarı

AYLAR	Hidrolojik Değerlendirme Raporuna göre (L/s) ve %(Yıllık Ortalama Akım Değerine Oranı)	Hidrobiyolojik Değerlendirme Raporuna göre (L/s)	Kadim Su Hakkı (Su Hakları Planlama Raporu doğrultusunda) (L/s)	Toplam Yatağa Bırakılacak Su Miktarı (L/s)
OCAK	2930 (%11,61)	2930 (%11,61)	-	2930
ŞUBAT	2930 (%11,61)	2930 (%11,61)	-	2930
MART	3470 (%13,73)	3470 (%13,73)	-	3470
NİSAN	8410 (%33,31)	8410 (%33,31)	-	8410
MAYIS	10380 (%41,12)	10380 (%41,12)	-	10380
HAZİRAN	6360 (%25,20)	6360 (%25,20)	-	6360
TEMMUZ	2930 (%11,61)	2930 (%11,61)	-	2930
AGUSTOS	2930 (%11,61)	2930 (%11,61)	-	2930
EYLÜL	2930 (%11,61)	2930 (%11,61)	-	2930
EKİM	2930 (%11,61)	2930 (%11,61)	-	2930
KASIM	2930 (%11,61)	2930 (%11,61)	-	2930
ARALIK	2930 (%11,61)	2930 (%11,61)	-	2930

Proje, enerji amaçlı ve membadaki suları kullanacağından suyun akış yönünde ve miktarında hiçbir değişiklik olmayacaktır. Yatağa bırakılacak su miktarı aylar bazında regülatör barajlardan kesintisiz olarak bırakılacaktır. Ayrıca, akım değerleri, proje debisinin üzerinde olduğu durumlarda, proje debisinin üstündeki debi değerlerinin

tamamı yatağa bırakılacağı gibi özellikle kurak geçen aylarda suyun miktarında bir azalma görüldüğünde türbinlenemeyecek suyun da tamamı dere yatağına bırakılacaktır.

Proje kapsamında kullanılacak Dereye bağlı olan yankolların Dere yatağını besleyeceği düşünüldüğünde, yukarıda belirtilen su miktarlarından daha fazlası dere yatağında bulunacaktır. Yan kollardan katılacak sularla birlikte dere yatağındaki doğal yaşamın devamlılığı daha etkin bir şekilde sağlanacaktır.

Planlanan Berta Enerji Grubu HES projesi için Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği kapsamında Ek-2 Sulak Alan Faaliyeti İzin Belgesi proje inşa işlemleri başlamadan önce alınacaktır.

III.2.3. Enerji üretimine başlanıldığında mansaba bırakılacak su miktarı ölçümleri için Akım Gözlem İstasyonu (AGİ) yerlerinin istasyon kurulmasına uygun olarak dizayn edilmesi, AGİ kurulma aşamasında istasyonun GPRS modemli cihazla donatılması ile ilgili işlemler,

Bırakılan cansuyu, uzaktan algılamalı Akım Gözlem İstasyonu ile günlük akım değerleri ölçülecek ve aylık olarak DSİ 26. Bölge Müdürlüğü'ne (Artvin) ve Artvin İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü'ne (ÇED, DKMP Şubelerine) veri aktarımı sağlanacaktır. Kurulacak uzaktan algılamalı Akım Gözlem İstasyonu yeri DSİ 26. Bölge Müdürlüğü (Artvin) ile birlikte arazide tespit edilecek olup, kurulacak AGİ istasyonu GPRS modemli cihazla donatılacaktır. Ayrıca, kurulacak AGİ İstasyonu inşaat aşamasında tamamlanarak deneme üretimine geçilmeden önce çalışır vaziyette olacaktır.

AGİ istasyonlarının online olarak DSİ 26. Bölge Müdürlüğü ile bağlantısı sağlanacaktır.

III.2.4. Suyun temin edileceği kaynağın kullanılması sonucu su kalitesine ve su ortamındaki canlılara olabilecek etkiler (balık türleri için gerekli su miktarları, çözünmüş oksijen miktarı, su hızı ve derinliği gibi parametrelerin incelenerek bu türler üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi) ve alınacak tedbirler; varsa ulusal ve uluslararası mevzuatla korunan balık türleri ve muhtemel ihtiyaçları; balık türlerine ait geçiş yapıları ve özellikleri,

Akarsularda biyolojik topluluğu etkileyen iki önemli parametre vardır (Karakaya, 2006).

Bu parametreler:

- a. Hidrobiyolojik/hidrofiziksel parametreler (su hızı, su derinliği, ıslak çevre ve taban yapısı),
- b. Su kalite parametreleridir (çözünmüş oksijen, pH, sıcaklık, besi maddeleri, organik maddeler vd).

Su transferi ile birlikte su alma noktasının mansabında su hızı, su derinliği ve ıslak çevrede meydana gelebilecek değişimler sucul ekosistem açısından oldukça önemlidir. Yapılan araştırmalar hidrobiyolojik parametreler olarak adlandırılan bu parametrelerin sucul canlılar üzerinde önemli etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Bütün bu hidrobiyolojik parametreler, sucul canlıların yaşam koşullarını oluşturmaktadır.

Su transferi ile birlikte özellikle su alma noktasının mansabında sıcaklık, çözünmüş oksijen, askıda katı madde, biyokimyasal oksijen ihtiyacı, azot, fosfor vb. su

kalite parametrelerinde meydana gelebilecek değişimler, sucul canlılar açısından önemlidir.

Hidrobiyolojik Parametreler

a. Su hızı

Yapılan araştırmalar sucul canlıların (balıklar, omurgasızlar vb.) su hızı konusunda seçici davrandıklarını göstermektedir. Su hızı; taban yapısı, akarsu yatağının genişliği, akarsuyun eğimi, akarsuyun debisi gibi nedenlerden dolayı akarsu boyunca değişmektedir. Araştırmalar bu hız gradyanının, akarsu ekosistemlerinde canlı grupların dağılımını kontrol eden en önemli faktörlerden birisi olduğuna işaret etmektedir (Goring ve Biggs, 1996). Lamouroux ve diğ. (1999) Fransa'da yaptıkları bir araştırmada bazı balık türlerinin yaşamak ve üremek için tercih ettiği su hızı ve su derinliğini belirlemiştir. Araştırmacıların elde ettiği sonuçlar, Tablo 5.5.2.1'de verilmiştir.

Tablo III.2.4.1. Bazı Balık Türlerinin Tercih Ettiği Su Hızı, Su Derinliği ve Taban Malzemesi (Lamouroux ve diğ., 1999)

Balık Türü (Bilimsel Adı)	Balık Türü (Türkçe Adı)	Su Hızı (m/s)	Su Derinliği (m)	Baskın Olan Taban Malzemesinin Çapı (m)
<i>Anguilla anguilla</i>	Yılan Balığı	<0,05	>0,8	>0,256
<i>Gobio gobio</i>	Dere Kayabalığı	<0,05	0,2-0,4	Veri Yok
<i>Perca fluviatilis</i>	Tatlısu Levregi	<0,05	>0,8	>0,256
<i>Esox lucius</i>	Turna Balığı	<0,05	Veri Yok	Veri Yok
<i>Leuciscus cephalus</i>	Tatlısu Kefali	<0,05	0,4-0,8	<0,016
<i>Rutilus rutilus</i>	Kızılöz Balığı	<0,05	0,4-0,8	Veri Yok
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Ot Balığı	0,05-0,2	Veri Yok	Veri Yok
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Noktalı İncibalığı	0,05-0,2	Veri Yok	Veri Yok
<i>Barbus barbus</i>	Bıyıklı Balık	>0,8	Veri Yok	>0,256
<i>Cottus gobio</i>	Tasaltı Balığı	>0,8	0,2-0,4	>0,256

Su hızı; askıda maddelerin boyutunu ve konsantrasyonunu da etkilemektedir. Akarsu tabanının sekillenmesinde su hızının yine büyük önemi vardır. Akarsu ekosistemleri için önemli olan gazların (O₂ ve CO₂) ve besi maddelerinin transferinde su hızı yine oldukça önemlidir. Su hızının ayrıca bazı türlerin solunum ve üreme faaliyetlerini de etkilediği bilinmektedir (Allan, 1995).

Görüldüğü gibi su hızı, doğrudan veya dolaylı olarak, akarsu ekosistemlerinde bulunan canlıları olumlu ya da olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle su transferi ile birlikte su alma noktasının mansabında su hızında meydana gelebilecek değişimler, bu bölgelerde yaşayan sucul canlıları etkileyecektir. Bu nedenle sucul canlılar için su hızı önemli bir gösterge olarak kabul edilebilir.

b. Su derinliği

Sucul canlılar su hızı gibi su derinliği konusunda da seçici davranmaktadır. Akarsularda oksijen transferini ve su sıcaklığını etkileyen önemli parametrelerden birisi de, su derinliğidir.

Su derinliği de su hızı gibi doğrudan veya dolaylı olarak akarsu ekosistemlerinde bulunan canlıları olumlu ya da olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle su transferi ile birlikte su alma noktasının mansabında su derinliğinde meydana gelebilecek değişimler, bu bölgelerde yaşayan sucul canlıları etkileyecektir. Bu nedenle sucul canlılar için su derinliği de önemli bir gösterge olarak kabul edilebilir.

c. Taban yapısı

Akarsuyun taban yapısı da sucul organizmalar için oldukça önemlidir. Akarsu tabanı sucul organizmalar için beslenme, saklanma ve yumurtlama için uygun koşulları temin etmektedir. Akarsu yatağının kumlu, killi, çakıllı veya taşlı olması hem orada bulunan türlerin özelliğini, hem de dominant türlerin populasyon yoğunluğunu belirlemektedir. Bazı sucul organizmalar taban malzemesinin iri kaya parçasından meydana geldiği yerlerde yaşamayı ve bu alanlara yumurtalarını bırakmayı tercih ederken; bazıları tabanı çakıllı ve kumlu alanlarda yaşamayı ve bu alanlarda yumurtlamayı tercih etmektedir.

Sözkonu projeye ilişkin özellikle balıklar açısından çok önem taşıyan can suyu miktarı ve bu bırakılan can suyu miktarı sonucu oluşacak olan su yüksekliğidir. Literatür çalışmaları sonucunda bu yüksekliğin en az 0,2 m olması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu su yüksekliği canlı hayatın en az etki ile hayatını devam ettirmesini sağlayacaktır. Ayrıca balık geçidi girişinde çağırma suyu bırakılması gerekmektedir.

III.2.5. Su tutulmasıyla oluşabilecek iklim değişikliği (ortalama bağıl nem artışı, mikroklimatik etki vs.), bu değişiklik sonucu habitat ve biyotoplar üzerine olabilecek etkiler,

Berta Enerji ve Elektrik Üretim Sanayi ve Tic. A.Ş tarafından Artvin İli, Şavşat İlçesi, Meydancık Deresi üzerinde, Meydancık Regülatörü ve HES; Berta suyu üzerinde Bayram Barajı ve HES, Bağlık Barajı ve HES projelerinden oluşan Berta Enerji Grubu HES (150,82 MWm/147,45 MWe)(Malzeme Ocakları, Kırma-İleme Tesisi ve Beton Santrali Dâhil) projesinin tesis edilmesi ve işletilmesi planlanmaktadır. Planlanan proje kapsamında Bağlık ve Bayram olmak üzere iki adet Baraj yapılacaktır.

Bayram Barajı, Berta Suyu üzerinde 635,00 m talveg kotunda inşa edilecektir. Bayram Barajı ön yüzü beton kaplı kaya dolgu baraj (ÖBKD) tipindedir.

Barajda minimum su kotu 686,00 m; maksimum işletme su kotu 740,00 m ve maksimum taşkın su kotu 743,00 m'dir. Baraj talvegden 108,00 m yüksekliğindedir.

Bağlık Barajı, Berta Suyu üzerinde 506,00 m talveg kotunda inşa edilecektir. Beton ağırlık tipinde olan baraj gövdesine entegre olarak dolusavak ve dipsavak yapıları bulunmaktadır. Barajda minimum işletme su kotu 527,00; işletme maksimum işletme su kotu 530,00 ve kret kotu 532,00 m'dir. Baraj talvegden 26,00 m yüksekliğinde, 70,60 m kret uzunluğundadır.

Planlanan barajların oluşturacağı baraj göllerinin iklim üzerine olası etkilerini değerlendirmek üzere Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. İhsan ÇİÇEK tarafından Ek-15'de sunulan "Berta Enerji grubu HES Projesi Baraj Göllerinin İklim Üzerine Etki Değerlendirme Raporu" hazırlanmıştır. Söz konusu rapora göre;

"Yapılan analiz sonuçlarına göre Artvin istasyonunun sıcaklık, yağış ve buharlaşma verilerindeki eğilimler incelendiğinde yıllık ortalama ve yıllık ortalama toplam buharlaşma verilerinde istatistiksel olarak anlamsız azalma, yıllık ortalama toplam yağışta ise istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu tespit edilmiştir. Yörede Thornthwaite iklim sınıflamasına göre yarı nemli iklim, su açığı görülmeyen bir iklim tipi hakimdir. Bu koşullar altında yörede yapılacak Bağlık ve Bayram baraj göllerinin su kütlelerini nedeniyle çevre ikliminde anlamlı bir değişikliğe neden olmayacağı açıktır. Yörede sıcaklıklarda azalış eğilimi küresel taşınım sonucunda sülfat ayresollerinin yarattığı albedo artışı nedeniyle. Buna bağlı olarak buharlaşmada azalmaktadır. Ancak yörede yoğun orman örtüsünden oluşan terleme bu buharlaşma azalışını telafi etmekte buna bağlı olarak nem oranlarında önemli bir değişiklik yaşanmamaktadır. Yörede açık su

yüzeyleri oluşmasına rağmen yağış paterninde ve miktarında Degu vd (2011) tarafından da ortaya konduğu gibi nemli iklim nedeniyle büyük bir değişiklik olmayacaktır. Kuzey Anadolu Dağları'nın iç yamaçlarında görülen dulda yamaç nedeniyle artan basınç su yüzeyine kuvvet uygulayarak buharlaşmanın artmasını engelleyecektir. Ayrıca bu iki barajın bulunduğu alanın dar ve derin vadiler içerisinde olması ve küçük yüzey alanlı ve genellikle kar sularının erimesi ile oluşan düşük sıcaklık değerine sahip olması nedeniyle bu barajların yüzey alanlarında oluşan buharlaşmada büyük oranda değişiklik olmayacaktır. Deriner barajı işletmeye alındıktan sonra yapılan buharlaşma ölçümleri ile baraj öncesi döneme ait ampirik olarak hesaplanan evapotranspirasyon arasında büyük bir farkın olmaması hatta azalış olması bu değerlendirmenin doğru olduğunun kanıtıdır. Bu sebeple Deriner Barajının tarım ürünleri ve bitki deseni üzerinde bir değişikliğe sebebiyet vermediğini söylemek mümkündür.

Özetle, Bağlık ve Bayram baraj göllerinin inşası nedeniyle yörede gerçekleşen buharlaşma miktarında büyük oranda değişiklik olmamasında;

- 1) *Yörede sıcaklığın anlamsızda olsa azalma eğiliminde olması,*
- 2) *Sıcaklık azalışına bağlı olarak buharlaşma miktarında anlamsızda olsa azalma eğilimi görülmesi,*
- 3) *Yörede hüküm süren nemli, yarı nemli iklim nedeniyle buharlaşma koşullarında büyük bir değişiklik olmaması,*
- 4) *Barajlarda depolanan suyun sıcaklığının düşük olması ve dar yüzey alanlı derin baraj gölleri olması nedeniyle buharlaşma miktarında önemli bir değişiklik olmaması*
- 5) *Baraj yapımı ile tahrip edilen ormanla alanlarında oluşan terleme kaybı ile baraj göllerinden olan buharlaşma arasında bir denge oluşması etkili olacaktır.*

Sonuç olarak yörede oluşturulacak Bağlık ve Bayram baraj göllerinin su kütlelerinin iklim koşullarında büyük bir değişikliğe sebep olmayacağı açıktır. Yörede su yapıları nedeniyle bir iklim değişikliği yaşanması olası değildir. Buna bağlı olarak da tarım ürünleri ve mevcut bitki deseni üzerine bir değişiklik olmayacağını söylemek mümkündür.”

III.2.6. Karasal flora/fauna üzerine olası etkiler ve alınacak tedbirler,

Projenin işletme aşamasında da inşaat aşamasında olduğu gibi oluşabilecek evsel katık atıklar, evsel atıksular, ambalaj atıkları, atık piller, tıbbi atıklar, ömrünü tamamlamış lastikler, tehlikeli atıklar vb. kesinlikle çevreye gelişigüzel atılmamalı, 2872 sayılı Çevre Kanunu ve bu kanuna istinaden çıkarılmış yönetmeliklere uyulmalıdır. Özellikle evsel atıksular ve katı atıklar (çöpler) çevreye gelişigüzel deşarj edilmemeli, bu konuda firma ve çalışan personeller uyarılmalıdır. Ayrıca proje alanında inşa edilecek tesislerin katı, sıvı ve gaz atıkları ve emisyon değerleri düşük olan endüstriyel faaliyetlerden seçilecek veya atık yönetimine azami özen gösterilerek uygun bertaraf yöntemini benimsenmelidir.

Habitatlarda meydana gelecek deformasyonların “Ekolojik Restorasyon” ilkelerine uygun olarak restore edilmesi mutlaka sağlanmalıdır. Habitatlarda fizyonomiye hakim olan bitki türlerinin oluşturduğu sinekolojik (Fitosoyolojik) ünitelerin yapısının korunması birincil önceliktir. Bu nedenle bu faaliyetlerin bir en az doktoralı bir bitki sosyolog’u kontrolünde gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

İnşaat aşamasından sonra erozyona karşı önlemler alınmalı ve en önemlisi yeniden bitkilendirme (Revegetation) yapılmalıdır. Yeniden bitkilendirme doğal bitki örtüsüne uygun türler ile gerçekleştirilmelidir. İnşaa sürecinde sıyrılarak muhafaza edilmiş olan toprak inşa sürecinden sonra gerçekleştirilecek restorasyonda kullanılmalıdır.

Ex situ olarak başka habitatlara aktarılan endemik, nadir ve nesli tehdit altında olan türlerin yeni habitatlarda tohumların çimlenme başarıları ve fidelerin hayatta kalma başarıları en az 3 yıl izlenmelidir.

İşletme aşamasına geçildiğinde, proje alanı inşaat aşamasında olduğu gibi fauna türleri için yapay gizlenme alanları teşkil edebilir. Bu sebeple inşaat aşamasında alınması gereken tedbirler yine işletme aşaması boyunca da uygulanmalıdır. Benzer şekilde işletme aşamasında fauna türlerinin alandan uzaklaştırılması yada taşınması gereken durumlar söz konusu olabilir. Bu durumda da inşaat aşamasında belirtilen tedbirler yine işletme aşaması boyunca da uygulanmalıdır.

Proje alanı ve yakın çevresinde tespit edilen fauna türleri arasında endemik bir tür bulunmaktadır. Ayrıca IUCN, Bern Sözleşmesi, MAK listeleri ile korunan türler de bulunmaktadır. Projenin işletme aşamasında 2872 Sayılı Çevre Kanunu, 2873 Sayılı Milli Parklar Kanunu, 4915 Sayılı Kara Avcılığı Kanunu ve Yönetmeliklerine, Bern Sözleşmesi Ek-2 ve Ek-3 listesinde bulunan fauna türleri ile ilgili olarak da Bern Sözleşmesi koruma tedbirlerine ve bu sözleşmedeki 4., 6. ve 7. madde hükümlerine uyulması ve gerekleri yerine getirilmesi gerekmektedir.

Bunlar;

Yaşama ortamlarının korunması ile ilgili olarak (4. madde);

- Her Akit Taraf, yabani flora ve fauna türlerinin yaşama ortamlarının, özellikle Ek-1 ve Ek-2 nolu ek listelerde belirtilenlerin ve yok olma tehlikesi altında bulunan doğal yaşama ortamlarının muhafazasını güvence altına almak üzere, uygun ve gerekli yasal ve idari önlemleri alacaktır.
- Akit Taraflar, planlama ve kalkınma politikalarını saptarken, önceki paragraf uyarınca korunan sahaların muhafaza gereksinimlerine, bu gibi yerlerin her türlü tahribattan uzak veya tahribatın mümkün olan en alt düzeyde tutulmasına özen göstereceklerdir.
- Akit Taraflar, Ek-2 ve Ek-3 nolu ek listelerde belirtilen göçmen türler için önem taşıyan ve kışlama, toplanma, beslenme, üreme veya tüy değiştirme yönünden göç yollarına uygun ilişki konumunda bulunan sahaların korunmasına özel dikkate göstermeyi kabul ederler.
- Akit Taraflar, bu maddede değinilen doğal yaşama ortamlarının korunması için bunların sınır bölgelerinde bulunması halinde, çabalarını uyumlu kılmak yönünden eşgüdüm sağlamayı taahhüt ederler.

Kesin olarak koruma altına alınan fauna türleri ile ilgili olarak (6. madde);

- Her türlü kasıtlı yakalama ve alıkoyma, kasıtlı öldürme şekilleri,

- Üreme ve dinlenme yerlerine kasıtlı olarak zarar vermek veya buraları tahrip etmek,
- Yabani faunayı bu sözleşmenin amacına ters düşecek şekilde özellikle üreme, geliştirme ve kış uykusu dönemlerinde kasıtlı olarak rahatsız etmek,
- Yabani çevreden yumurta toplamak veya kasten tahrip etmek veya boş dahi olsa bu yumurtaları alıkoymak,
- Fauna türlerinin canlı veya cansız olarak elde bulundurulması ve iç ticareti yasaktır.

Korunan fauna türleri ile ilgili olarak (7. madde);

- Kapalı av mevsimleri ve/veya işletmeyi düzenleyen diğer esaslara,
- Yabani faunayı yeterli populasyon düzeylerine ulaştırmak amacıyla, uygun durumlarda geçici veya bölgesel yasaklamaya,
- Yabani hayvanların canlı ve cansız olarak satışının, satmak amacıyla elde bulundurulmasının ve nakledilmesinin veya satışa çıkarılmasının uygun şekilde düzenlenmesi hususlarına uyulacaktır.

Sonuç olarak; doğada oluşturulacak her tür antropojenik faaliyet ekosisteme zarar vermekte ve bu sebeple yapılacak faaliyetlerin etkilerinin minimize edilmesi gerekmektedir. Söz konusu proje kapsamında yapılacak faaliyetler kapsamında ilgili kısımlarda değinilen koruma önlemlerinin gerçekleştirilmesi halinde yaban hayatına herhangi bir olumsuz etkinin meydana gelmesi beklenmemektedir.

III.2.7. Ulusal ve uluslararası mevzuatla korunması gereken alanlar üzerine etkiler ve alınacak tedbirler,

Proje ve inceleme alanına en yakın Ulusal ve uluslararası mevzuatla korunması gereken alanlar ve uzaklıkları "Bölüm II.2.10. Koruma alanları" başlığı altında verilmiş olup söz konusu proje kapsamında gerek inşaat gerekse işletme aşamasında gerçekleştirilecek faaliyetlerin gerek yasal mevzuatlarla korunmuş alanları gerekse mevzuatla korunmayan alanları (ÖDA ve ÖKA'ları) olumsuz etkilemeyeceği öngörülmüştür.

III.2.8. Proje alanı ve yakın çevresinde, yeraltı ve yerüstünde bulunan kültür ve tabiat varlıklarına (geleneksel kentsel dokuya, arkeolojik kalıntılara, korunması gerekli doğal değerlere) olabilecek etkilerin şiddeti ve yayılım etkisinin belirlenmesi, alınacak tedbirler,

Proje ünitelerinin yer aldığı bölge 2872 sayılı Çevre Kanunu "Özel Çevre Koruma Bölgeleri" başlığında tanımlanmış alan ve 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu'na giren "Milli Parklar", "Tabiatı Koruma Alanları", "Tabiat Anıtları", "Tabiat Parkları" maddesi altında yer alan özellikte herhangi bir alan bulunmamaktadır. Bunların yanı sıra biyosfer rezerv

alanları, biyogenetik rezerv alanları, turizm, arkeolojik, tarihi ve kültürel sit alanları da yer almamaktadır.

Ancak Erzurum Kültür Varlıkları ve Koruma Bölge Kurulu uzmanları ile ÇED süreci içerisinde gerçekleşen arazi çalışmaları sonucunda Bayram Barajı rezervuar alanı içerisinde aşağıdaki şekillerde koordinatları ve lokasyonu paylaşılan Trabzon Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulunun 24.05.2011 tarihli ve 3424 sayılı kararıyla korunması gerekli taşınmaz kültür varlığı olarak tescillenen bir adet Taşkemer Köprü (Şekil III.1.20.2) tespit edilmiştir. Bu kapsamda Kültür Varlıkları Koruma Genel Müdürlüğü tarafından üyeleri Kültür Varlıklarını Koruma Yüksek Kurulunun 10.04.2012 tarihli ve 36 sayılı ilke kararı gereğince Atatürk Üniversitesi Arkeoloji Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Mehmet IŞIKLI (Arkeolog), Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sanat Tarihi Bölümü Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Osman AYTEKİN (Sanat Tarihi) ve Kültür Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü personeli Cumhur SAL (arkeolog) olan bir Bilim Komisyonu oluşturulmuştur. Söz konusu Bilim Komisyonu 18-19-20 Kasım 2017 tarihlerinde arazi çalışmaları gerçekleştirmiş olup, tescilli Taşkemer Köprü'nün komisyonca belirlenecek koruma yöntemleriyle olduğu yerde koruma altına alınarak muhafaza edilmesine karar vermiştir. Bilim Komisyonu kararları doğrultusunda gerekli koruyucu tedbirler alınacak ve Kültür Varlıkları Koruma Genel Müdürlüğü ile Erzurum Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Müdürlüğü talimatlarına göre hareket edilecektir.

III.2.9. Orman alanlarına olabilecek etkiler (orman yangınları da dâhil) ve alınacak tedbirler,

Artvin Orman Bölge Müdürlüğü, Artvin, Ardanuç ve Şavşat İşletme Müdürlükleri, Ortaköy, Ardanuç, Şavşat, Akdamla, Meydancık ve Tepebaşı İşletme Şeflikleri tarafından hazırlanan Ek-1.6'da yer alan ÇED inceleme değerlendirme formunda proje sahasının yaklaşık 7.565.996,26 m²'si orman sayılan alan, 1.082.267,78 m²'si ise orman sayılmayan alan olarak belirtilmiştir.

Buna göre; Proje alanı Artvin Orman Bölge Müdürlüğü, Artvin, Ardanuç ve Şavşat Orman İşletme Müdürlükleri, Ortaköy, Ardanuç, Şavşat, Akdamla, Meydancık ve Tepebaşı İşletme Şeflikleri tarafından hazırlanan ÇED İnceleme Değerlendirme Raporuna göre Ardanuç serisinde; 7,12,14,15,16,17,18,19,20,23,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,73,74,75,117 nolu bölmelerde, Ortaköy serisinde; 370,371 nolu bölmelerde, Şavşat serisinde; 6,7,37,38,39,40,41,42,44,45,46,47,73,74,75,78,79,80,81,82,87,128,129,130,131 nolu bölmelerde, Tepebaşı serisinde; 260,261,263,326,327,330,331,388,389,390,391,392,394,395,396,397,442,445,446,447,448,450,488,489,490,491,492,493,494,496,498,511,512,513,519,524,525,526,527,528,530,546,547,581,577,598,610,611,613,614 nolu bölmelerde, Meydancık serisinde; 407 nolu bölmelerde, Akdamla serisinde; 249, 496 nolu bölmelerde, yer almaktadır. Bölgedeki ağaç cinsi Ladin, Meşe, Sarıçam, Gürgen, diğer yapraklı, meşcere tipleri ise MDyb3, BM, ÇsLbc3, Lcd2, Çsc2, Çsbc3, Çscd1, Çsbc2, BÇs, LÇsb3, LDybc2, BDy, LDybc3, GnMbc3, LÇsMbc3, ÇsLc3, Mab2 olarak tespit edilmiştir.

Ağaçlandırma işlemleri yapılırken, bölgenin hakim bitki örtüsü göz önünde bulundurularak ağaçlandırmada kullanılacak ağaç türleri buna göre seçilecektir. Ağaç türlerine ilave olarak daha kısa sürede yüzeye yayılmaları ve toprak yüzeyini tutmaları nedeniyle inşaat aşamasından itibaren toprak kaymasının yoğun olarak görüldüğü bölgelerde ağaçlandırma çalışmalarından önce tohumlama çalışmaları yapılarak otsu dokunun yüzeyi hızlıca kaplaması sağlanacaktır.

Projenin işletme aşamasında sadece suyun enerjisinden faydalanılması planlanmakta olduğundan orman alanlarına olumsuz bir etki olmayacaktır. İnşaat işlemleri tamamlandıktan sonra uygun olan bölgelerde yeniden ağaçlandırma ve peyzaj çalışmaları yapılacaktır.

Proje kapsamında mevcut orman alanlarına olumsuz bir etkisi olmaması için aşağıda belirtilen önlemler alınacaktır.

- Faaliyet alanına giriş ve çıkışlar kontrol altında tutulacak,
- Civar ormanlarda çıkabilecek orman yangınlarına karşı İşletme Müdürlüğü'nün öngöreceği yangınla mücadele tedbirleri alınacaktır.
- İşletme müdürlüğü'nün talebi halinde işçi ve iş makinesi imkanları orman yangınlarını sevk edilecektir.

Orman yangınları için çalışan personele gerekli hizmet içi eğitimler verilecektir. Olabilecek herhangi bir orman yangınında çalışanlar tarafından müdahale edilerek, itfaiye ve ilgili orman işletmesine haber verilecektir. Çalışan personelin üzerlerinde ateşli maddeler bulundurulmayacak, herhangi bir amaçla ateş yakılmayacaktır. Kurallara uymayan personel hakkında gerekli cezai işlemler yapılacaktır.

Projenin işletme aşamasında olası bir yangın durumunda, gerekli alet ve ekipmanlar santral binasında hazır bulunacak ve eklerde sunulan Acil Müdahale Planı kapsamında yangın söndürmeye ve herhangi bir yaralanma ya da can kaybını engelleyecek tedbirler alınacaktır.

III.2.10. Tarım alanlarına olabilecek etkiler ve bu etkilere karşı alınacak tedbirler,

Proje kapsamındaki alanların tarım dışı amaçla kullanılması için, 19.07.2005 tarih ve 25880 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu"nun 13. Maddesi gereği, tarım dışı kullanılmasına dair izin Artvin İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nden alınacaktır.

Toprak koruma projeleri arazi bozulmalarını ve toprak kayıplarını önlemek için gerekli olan sekileme, koruma duvarı ve bandı, bitkilendirme, arıtma, drenaj gibi imalat, inşaat ve diğer arazi bozulması ve toprak kayıplarını engelleyen fiziksel ve kültürel tedbirlerin alınmasını sağlamaktadır. Bu kapsamda santral binalarının kurulacağı alanların çevresinde çevre duvarı yapılması planlanmaktadır. Bu duvar ile santral binasının çevresinde olabilecek toprak kaymalarının önüne geçilecek, hem de gerekli olan tesis güvenliği sağlanmış olacaktır.

Yolların açılması sırasında gerek görüldüğü takdirde çevre arazilerden olabilecek toprak kaymaları ve arazi bozulmalarının önüne geçmek için duvar ya da bulon+çelik kefes+ püskürtme beton kombinasyonları ile desteklenecektir.

Planlanan projenin arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları esnasında yapılacak hafriyat çalışmaları 18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine uygun olarak gerçekleştirilecek olup, hafriyat malzemeleri arazide rastgele depolanmayacak ve atılmayacaktır.

Komşu tarım arazilerinin arazi hazırlık ve inşaat işlemleri sırasında oluşacak tozdan olumsuz yönde etkilenmemesi için yol güzergahlarında arazöz ile sulama yapılacak, savurma yapmadan doldurma ve boşaltma işlemlerinin yapılması sağlanacak, malzemelerin taşınması sırasında araçların üzerinin branda ile kapatılacak

ve malzemenin üst kısmının %10 nemde tutulacaktır.

Proje kapsamında yapılacak barajlar ve regülatör ile santral arasında teessüs etmiş su hakları (tarım, içme suyu, sulama suyu, balık çiftliği, değirmen vb.) tahsisleri olup olmadığına dair hazırlanan "Mansap Su Hakları Raporu" DSI Bölge Müdürlüğünce onaylanmıştır (Bkz. Ek-1.3). Söz konusu rapora göre proje alanları içerisinde aktif sulama yapılan tarım arazisi yer almamakla birlikte, Bayram Barajı-santrali ve Meydancık Regülatörü-Santrali arasında yer alan araziler için bitki desenine uygun olarak su ihtiyacı hesaplanmış olup, Şekil III.2.2.16 ve Şekil III.2.2.17'de bırakılması gereken değerler verilmiştir.

III.2.11. Projenin işletilmesi sırasında çalışacak personelin ve bu personele bağlı nüfusun konut, ulaşım ve diğer sosyal ve teknik altyapı ihtiyaçlarının nerelerde, nasıl temin edileceği,

Berta Enerji Grubu HES projesinin arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları kapsamında toplam 400 kişinin çalışması planlanmaktadır. Proje dahilinde çalışacak vasıfsız personel, mümkün olduğunca bölgeden istihdam edilecek, işletme aşamasında ise daimi personeller uygun vasıfta eleman bulunması durumunda yine yöreden istihdam edilerek az da olsa bölge ekonomisine katkı sağlanmış olacaktır. Yöreden istihdam edilecek personellerin evlerine ulaşımını sağlamak için servis hizmetleri verilecek, böylece konaklama problemi olmayacaktır, yöre dışından istihdam edilecek kalifiye personeller için ise konaklama ve servis hizmetleri konusunda gerekli destek sağlanacaktır.

Proje kapsamında çalışacak personelin teknik ve sosyal ihtiyaçları (barınma, dinlenme, yemekhane vb.) proje kapsamında kurulacak şantiye alanlarında yer alan sosyal tesislerden temin edilecektir. Ayrıca ihtiyaç duyulması halinde teknik ya da sosyal ihtiyaçlar, proje alanı yakın çevresindeki yerleşim birimlerinden, buralardan karşılanamama durumunda Şavşat İlçesi merkezindenburadan da temin edilemeyen ihtiyaçlar mümkün mertebe Artvin ilinden bununda mümkün olmadığı durumlarda ise ülke sınırları içerisinde temin edilmeye çalışılacaktır.

III.2.12. İşletme aşamasındaki su temini planı, suyun kullanım amaçlarına göre temin edileceği kaynaklardan alınacak miktarları; idari ve sosyal ünitelerde içme ve kullanma amaçlı suların kullanımı sonrasında oluşacak atık suların arıtılması için uygulanacak arıtma sistemi karakteristiği, prosesin detaylandırılması ve arıtılan atık suların hangi alıcı ortamlara, ne miktarlarda, nasıl verileceği; yeraltı ve yüzeysel su kaynaklarına olabilecek etkiler,

Projenin işletme aşamasında 65 kişinin çalışması öngörülmekte olup, 65 kişi için içme ve kullanma suyu ihtiyacı 9,75 m³/gün olacaktır. Kullanılan suyun tamamının atıksuya dönüşeceği kabulü ile günde 9,75 m³ evsel nitelikte atıksu oluşacaktır.

Projenin işletme aşamasında atıksu miktarları ve atıksuyun bertaraf şekli Tablo III.a.2.1.'de verilmiştir.

Tablo III.2.12.1. İşletme Aşamalarında Oluşacak Atıksu Miktarları ve Atıksuyun Bertaraf Şekli

	SU KULLANIMI	ATIK SU MİKTARI	ATIKSUYUN BERTARAF ŞEKLİ
İşletme aşaması	İşletme aşamasında toplam 65 Kişi için İçme ve Kullanma Suyu	9,75 m ³ /gün	Projenin işletme aşamasında çalışacak 65 kişi Santral binalarında farklı lokasyonlarda çalışacaklardır. Meydana gelen atık sular proje alanında yapılması planlanan sızdırmaz özellikte olan fosseptik çukurunda depolanması planlanmaktadır.

	SU KULLANIMI	ATIK SU MİKTARI	ATIKSUYUN BERTARAF ŞEKLİ
			Sızdırmaz fosseptik çukurunda biriktirilen sular vidanjör vasıtası ile çekilerek ücreti karşılığında Şavşat Belediyesi'ne verilerek bertarafı sağlanacaktır.

Not 1: Bir kişinin ihtiyaç duyacağı su miktarı 150 lt/kişi-gün⁽¹⁰⁾ alınmıştır.

Not 2: Kullanılacak suyun tamamının atık su olarak geri döneceği kabul edilmiştir.

Çalışmalar sırasında ihtiyaç duyulan içme suyu damacanalarla piyasadan satın alma yoluyla, kullanma suyu ise tankerlerle en yakın yerleşimden getirilecek veya kaynak sularından temin edilecek olup, yapılacak su tahsisleri ile ilgili olarak Artvin Valiliği aracılığı ile DSI Genel Müdürlüğüne başvuru yapılarak gerekli izinler alınacak ve izinler alındıktan sonra çalışmalara başlanacaktır.

Berta Enerji Grubu HES projesi 31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (Değişik R.G- 25.03.2012-28244)'nin 16. ve 20. Maddeleri arasında bahsedilen alanlardan herhangi birisinde kalmamakta olup, projenin arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları ile işletme aşamasında, söz konusu yönetmelik hükümlerine uygun olarak hareket edilecektir.

III.2.13. İşletme aşamasında (sosyal ve idari tesislerden; regülatör, dolu savak temizlenmesi ve biriken siltli suların boşaltılması sırasında) oluşacak katı atık miktar ve özellikleri, bu atıkların nerelere nasıl taşınacakları veya hangi amaçlar için ne şekilde değerlendirileceği, nasıl bertaraf edileceği,

Projenin işletme aşamasında çalışacak 65 kişiden kaynaklı evsel nitelikli katı atık oluşması söz konusu olacaktır. Bir kişiden kaynaklı günlük katı atık miktarı 1 kg¹¹ kabulüyle;

65 kişi x 1 kg/gün = 65 kg/gün evsel nitelikli katı atık oluşacaktır.

Projenin işletme aşamasında oluşacak bu atıklar; proje ünitelerinin yer aldığı alanlarda çeşitli noktalara yerleştirilen ağız kapalı çöp bidonlarında toplanacak ve belli periyotlarda Şavşat Belediyesi katı atık toplama sistemine verilerek bertaraf edilmesi sağlanacaktır.

HES işletmelerinde ambalaj atıklarının oluşması söz konusu değildir. Ancak geri kazanımı mümkün olan ambalaj atıkları oluşması durumunda ise, Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği çerçevesinde; santral alanları içerisinde diğer katı atıklardan ayrı olarak toplanacak ve ambalaj atığı toplama lisansına sahip firma ile yapılacak sözleşme dahilinde firmaya teslim edilecektir.

İşletme esnasında oluşacak olan tüm katı atıkların bertarafında 02.05.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yönetimi Yönetmeliği" ne uygun olarak hareket edilecektir.

Trafolarda izolasyon yağları kullanılmaktadır. Tesiste büyük çaplı arıza durumlarında, yapılacak yağ transferi işlemi sırasında, meydana gelebilecek kazalar sonucunda, ortama dökülen veya taşan izolasyon yağı üzerine kum, çakıl veya talaş gibi absorban dökülerek ortama sızması önlenecek daha sonra bu karışım varillere alınarak depolanacaktır.

¹⁰ Kaynak: Su Temini ve Atıksu Uzaklaştırılması Uygulamaları İTÜ - 1998, Prof. Dr.Dinçer TOPACIK, Prof. Dr. Veysel EROĞLU)

¹¹ Artvin İl Çevre Durum Raporu, 2016

Kullanılacak izolasyon yağının yaklaşık ömrü 25-30 yıl arasındadır. Kullanım ömrünü tamamlamış izolasyon yağlarının bertarafı ise, lisanslı bertaraf tesislerinde, 30.07.2008 tarih ve 26952 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren “Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği (Değişik R.G- 05.11.2013-28812)” 2. Bölüm Madde 9’da belirtildiği şekilde gerçekleştirilecektir. Atıkların bertaraf tesislerine taşınması lisanslı taşıyıcı vasıtası ile yapılacaktır. Bertaraf tesislerine aktarılıncaya kadar “Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği” 4. ve 5. bölümlerde atık yağların taşınması ve depolanması ile ilgili öngörülen şartlar sağlanacak, işletme içindeki “Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği”nde belirtilen standartlara uygun olarak yapılmış geçici depolarda depolanacaktır. Daha sonra ihale yolu ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’ndan lisans almış firmalara verilerek bertaraf edilecektir. Ayrıca söz konusu izolasyon yağlarının depolanması, taşınması ve bertarafı esnasında 27.12.2007 tarih ve 26739 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Poliklorlu Bifenil (PCB) ve Poliklorlu Terfenil (PCT)’lerin Kontrolü Hakkında Yönetmelik”e ve “Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği”ne uyulacaktır.

Dolu savak temizliği sonucu oluşan, su alma yapıları ve cebri boru girişlerinde bulunan ızgaralara gelmesi muhtemel katı atıklar ızgaraların yapısında mevcut bulunan sıyrıcılarla toplanarak ağız kapalı bir konteynırda biriktirilecek ve diğer katı atıklarla birlikte Şavşat Belediyesinin ve/veya Artvin Belediyesi’nin katı atık toplama sistemine verilerek bertaraf edilecektir.

III.2.14. Proje ünitelerinin işletilmesi sırasında oluşacak gürültü kaynakları, seviyeleri ve gürültü kontrolü için alınacak önlemler,

Projenin işletme aşamasındaki tek gürültü kaynakları, santral binalarının içerisindeki jeneratör ve türbünler olacaktır. Santral binaları gürültüyü izole edeceğinden bina dışına herhangi bir gürültünün yayılımı söz konusu olmayacaktır. Projenin kapsamında hazırlanan akustik rapor da oluşması muhtemel gürültü seviyeleri değerlendirilmiştir (Ek-14). Santral binasında çalışacak personeller için gürültünün çok olduğu alanlarda 4857 sayılı “İş Kanunu”nda belirtilen, kulaklık, kulak tıkaçları, vb. gibi koruyucu giysiler ve gereçler temin edilerek yapı içerisindeki ana gürültü kaynaklarından etkilenmemeleri sağlanacaktır.

III.2.15. Projenin işletilmesi aşamasındaki bütün tesis içi ve tesis dışı taşımaların trafik yükünün ve etkilerinin değerlendirilmesi,

Proje alanına ulaşım Artvin-Ardahan arası üzerinden olacaktır. Karayolları Genel Müdürlüğü, 10. Bölge Müdürlüğü Devlet Yolları Trafik Hacim Yükü haritasındaki verilere göre D050 karayolunun yıllık ortalama günlük trafik değerlerini gösterir harita Bölüm III.1.2’de verilmiştir.

Projenin işletme aşamasında tüm tesisler devrede iken, yaklaşık günlük 16 adet otomobil, 4 adet orta yüklü ticari taşıt, 4 adet kamyonun ve 3 adet çekicinin tesislere giriş-çıkışı beklenmektedir. Bu araç sayılarına bakıldığı zaman 2016 yılı ortalama günlük trafik değerleri dikkate alınarak önemli bir artış (%1,4) getirmeyeceği kanaatine varılmaktadır.

İşletme aşamasında taşımalar sırasında 2918 sayılı Trafik kanunu ve karayolları ile ilgili çıkarılan tüm kanun ve yönetmeliklere uyulacaktır.

III.2.16. Projenin işletilmesi aşamasındaki faaliyetlerden insan sağlığı ve çevre açısından riskli ve tehlikeli olanlar (insan ve hayvan güvenliği için iletim kanallarının etrafında alınacak önlemler ya da regülatör, yükleme havuzu vs. kenarlarına alınacak koruma tedbirleri gibi),

Projenin işletme aşamasında meydana gelebilecek insan sağlığı ve çevre için riskli ve tehlikeli işler, hemen her işletmede meydana gelmesi muhtemel yaralanma, bakım-onarım esnasında malzeme sıçraması, insan düşmesi, iş makineleri kazaları vb. olaylardır. Bu bağlamda çalışma alanına uyarıcı levhalar konulacak ve çalışanlara iş güvenlik eğitimi verilecektir. İşletmede iş kazalarına karşı 4857 sayılı İş Kanunu ve bu kanuna bağlı olarak çıkartılmış olan “İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği ile ilgili Tüzük” ilgili maddelerinin hükümlerine uyulacaktır. Bunun dışında yürürlükteki yönetmelik ve mevzuatlara uygun bir işyeri güvenliği ve kaza önleme planı hazırlanarak uygulamaya konulacaktır. Personel ve işçiler yapılacak işin gerektirdiği iş güvenliği malzemeleri ile donatılacak ve bunların sağlık ve iş güvenliği kurallarına uygun şartlar altında çalışmaları sağlanacaktır. İşçi ve personelin sağlığı açısından da iş eldivenleri, baretler, kulak tıkaçları vb. kullanılacaktır.

Proje kapsamında, kullanılan teknoloji ve malzemelerden kaynaklanabilecek ve insan sağlığı için olabilecek riskleri ortadan kaldırmak ve en aza indirmek için gerekli tüm yasal ve teknik tedbirler alınacak ve titizlikle uyulacaktır. Ayrıca çevre ve toplum sağlığını olumsuz etkileyecek hususlar ile yangın vb. olaylara karşı gerekli tedbirler alınacaktır.

III.2.17. Proje için önerilen sağlık koruma bandı mesafesi,

HES tesisleri 10.08.2005 tarih ve 25902 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik hükümleri gereğince 2.Sınıf Gayri Sıhhi Müessese olarak tanımlanmaktadır. Bu kapsamda söz konusu tesisler meskenlerden ve insanların ikametine mahsus yerlerden mutlaka uzak bulunması gereken işyerleri olup, etraflarında yine bu tür tesislerin faaliyetine izin vermeye yetkili mercice uygun görüldüğü takdirde sağlık koruma bandı mesafesi bırakılacaktır.

10 Ağustos 2005 tarih ve 25902 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına ilişkin Yönetmeliği’nin 6.Maddesi gereğince santral binaları için İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatı (GSM) alınacaktır.

III.2.18. Projenin memba ve mansabında bulunan ve/veya kurulması planlanan diğer projeler ile birlikte ekosistem üzerindeki olası etkilerin (canlılar, hava, su, toprak) kümülatif olarak değerlendirilmesi,

Berta Enerji Grubu HES Projesi Türkiye genelinde ayrılmış olan havzalardan Çoruh Havzası ve Berta Çayı Alt Havzası içerisinde yer almaktadır. Projenin mevcut ve planlanan diğer proejelemlerle olankümülatif etkisinin değerlendirilmesi amacıyla “Havza Bazında Kümülatif Ekosistem Değerlendirme Raporu” hazırlanmış ve Ek-16’da sunulmuştur.

Çoruh Havzası

Çoruh Havzası Türkiye’nin Kuzeydoğusunda ve 39°-40 -42°-35 boylamları ile 39°-52’ -41°32 enlemler arasında yer almaktadır. Havzanın Türkiye’de kalan kısmının sınırını Türkiye Gürcistan sınırını oluşturan ve Muratlı Bucağı’nın batısından başlayıp Artvin-Kars sınırına kadar ulaşan tepelerin doruklarından geçen bir çizgi

oluşturmaktadır. Havzanın batı sınırı Muratlı Bucağı'nın batısından başlayıp Balıklı, Gül, Kaçkar ve Soğanlı Dağlarının dorukları boyunca uzanmakta daha sonra güneye dönerek Pulur Çayının batısını izlemektedir. Sınır buradan güneydoğuya yönelmekte daha sonra kuzey doğuya ilerleyerek Otlukbeli Dağlarının doruklarına ulaşmaktadır. Buradan başlayan havzanın güney sınırı Kop, Mescidi, Dumlu, Kargapazarı ve Güllü Dağlarının doruklarını takip ederek daha sonra kuzeye yönelmekte Allahuekber ve Yalnızçam sıradağlarının su kesim hatlarından Gürcistan sınırına ulaşmaktadır. Havzanın yüzölçümü planimetrik ölçümlere göre 22.067 km² dir. Türkiye sınırları içerisinde kalan alan 20.248 km² dir. Bu miktar Türkiye yüzölçümünün %2.58'idir

Berta (Okçular) Çayı Alt Havzası, Karadeniz Bölgesi'nin Doğu Karadeniz Bölümü sınırları içindedir. Bölüm, batıda Melet Çayı Vadisi ile güneyde hemen hemen Koyulhisar hattından başlar ve doğuda Gürcistan devlet sınırında son bulur. Havza, bu bölümün en doğu ucunda ve Doğu Anadolu Bölgesi ile Karadeniz Bölgesi arasında bir geçiş sahasıdır.

Çoruh Havzası'nın bir çok kesiminde olduğu gibi Berta Çayı Alt Havzası da baraj ve HES yapımı için son derece uygundur. Berta Çayı Alt Havzası'nın en önemli akarsuları; Berta Çayı, Meydancık Deresi ve Şavşat Çayı olup, anılan ana kollar üzerinde yer alan; Armutlu HES, Değirmendere HES, Şavşat HES, Papart HES, Erik HES, Gana HES, Susuz HES, Diyoban HES Projeleri ve Berta Enerji Grubu HES Projesini içine alacak şekilde bir inceleme alanı oluşturulmuştur.

Hazırlanan rapor kapsamında, söz konusu alanın jeolojik ve hidrojeolojik özellikleri özetlenmiş olup, akarsu hidrolojisi ve rejimini ortaya koyabilecek hidrometeorolojik veriler ve akarsu debi değerleri irdelenmiştir.

Planlanan HES projeleri için en kritik konu; suyun ne kadarının kullanılacağı, sucul yaşamın diğer ekosistemlerin devamını sağlayacak çevreyle ilgili su ihtiyacının (can suyu) miktarının belirlenmesi ve bunun serbest bırakılmasıdır. Su kullanım antlaşması yapılırken bırakılacak ekolojik su miktarı, sulama suyu, içme suyu ve bölgede varlığı muhtemel balık üretim çiftliklerinin ihtiyaç duydukları kullanım suyu konusu çok büyük önem arz etmektedir. Bu raporda; Berta Enerji Grubu HES Projesi kapsamında etkileneceği düşünülen drenaj alanı içindeki sahanın jeolojik ve hidrojeolojik özellikleri özetlenmiş olup, akarsu hidrolojisi ve rejimini ortaya koyabilecek hidrometeorolojik veriler ve akarsu debi değerleri irdelenmiştir. Projelerin havzadaki genel dağılımı Şekil III.2.19'da verilmiştir.



Şekil III.2.18.1. Havzadaki HES Projelerinin Dağılımı

Havzadaki her bir projenin konumu ve durumuna ilişkin bilgiler aşağıda özetlenmiştir.

Berta Enerji Grubu HES

Meydancık Regülatörü ve HES Projesi

Meydancık Regülatörü 842,00 m talveg kotunda olup, çevrilen 27 m³/s proje debisindeki su doğrudan 4 m dış, 3.4 m iç çapında dışı modifiye atnalı içi daire kesitli 6.026 m uzunluğundaki tünel ile denge bacasına ve oradan da 2,50 m çapında ve 190 m uzunluğundaki cebri boru ile santral binasındaki Francis tipinde 3 üniteli ana santral binasında türbinlenecektir. Ayrıca regülatörden bırakılması gereken cansularının türbinlenebilmesi için regülatör bölgesine eko santral binasında inşa edilecektir.

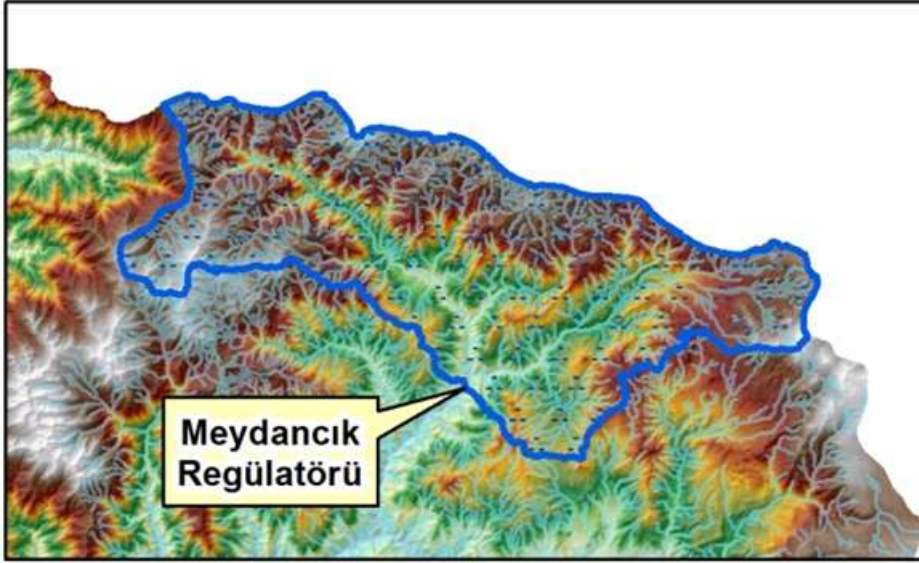
Bayram Barajı ve HES Projesi

Bayram Barajı ön yüzü beton kaplı kaya dolgu tipinde 635,00 m talveg kotunda olup, çevrilen 38 m³/s proje debisindeki su, 469 m ve 442 m uzunluğunda, 4.1 m çapında, iki adet dairesel kesitli derivasyon dipsavak tüneli ve 10283 m uzunluğunda, 4.4 m iç çapında dairesel kesitli enerji tüneline geçtikten sonra 180 m derinliğinde 17,50 m çapında denge bacası ve 400 m uzunluğunda cebri borudan geçip, iki adet 30.7 MWe güce sahip Francis türbin içeren ana santralde türbinlenecektir, ayrıca cansuları derivasyon tüneli çıkışına yapılacak bir adet toplam 5.5 MWe güce sahip Francis türbin içeren eko santralde türbinlendikten sonra dere yatağına bırakılacaktır.

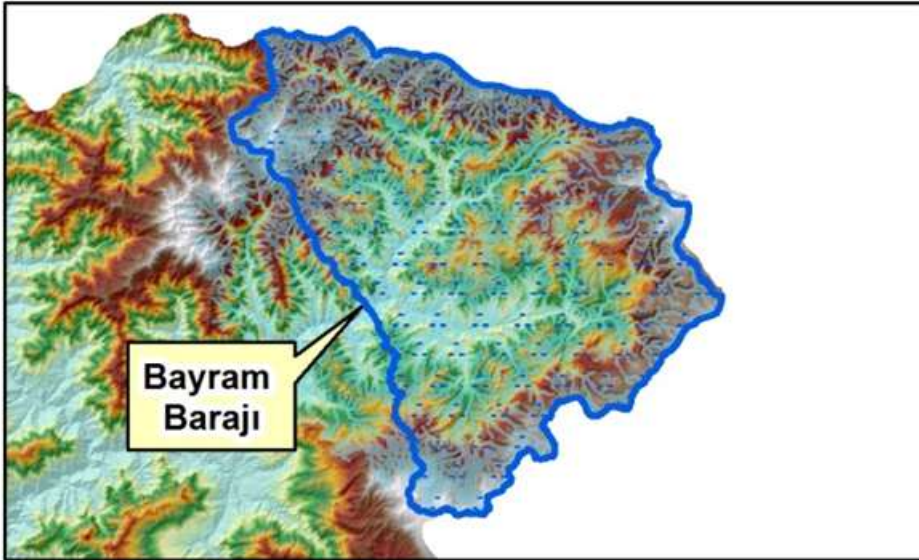
Bağlık Barajı ve HES Projesi

Bağlık beton ağırlıklı baraj gövdesi 506,00 m talveg kotunda olup, çevrilen 47 m³/s proje debisindeki su, 5701 m uzunluğunda, 4.9 m iç çapında, dışı modifiye atnalı içi daire kesitli enerji tüneli ve 12 m çapında denge bacası ile 223 m uzunluğunda 3,6 m çapında cebri borudan geçtikten sonra iki adet 27 MWe güce sahip Francis türbin içeren Bağlık ana santralde türbinlenecektir, ayrıca cansuları ise 1.65 MWe güce sahip Francis türbin içeren Baraj bölgesinde inşa edilecek Bağlık Eko santralde türbinlendikten sonra Berta suyu yatağına bırakılacaktır. Ayrıca projeye yandan katılan suyun alınabilmesi için tirol tipi bir su alma yapısı ile alınacak sular iletim borusu vasıtasıyla enerji tüneline alınacaktır.

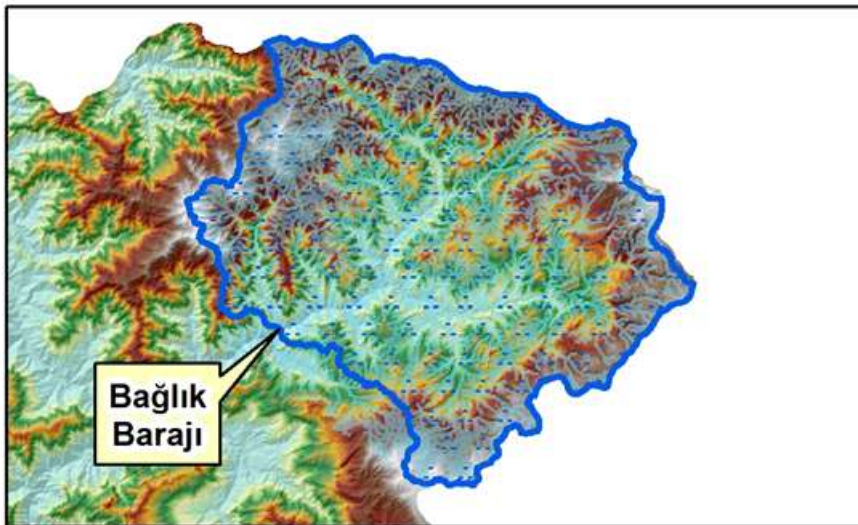
Berta Enerji Grubu HES Projesi drenaj alanını gösteren hidroloji haritaları aşağıdaki şekillerde verilmiştir.



Şekil III.2.18.2. Meydancık Regülatörü Drenaj Alanı



Şekil III.2.18.3. Bayram Barajı Drenaj Alanı

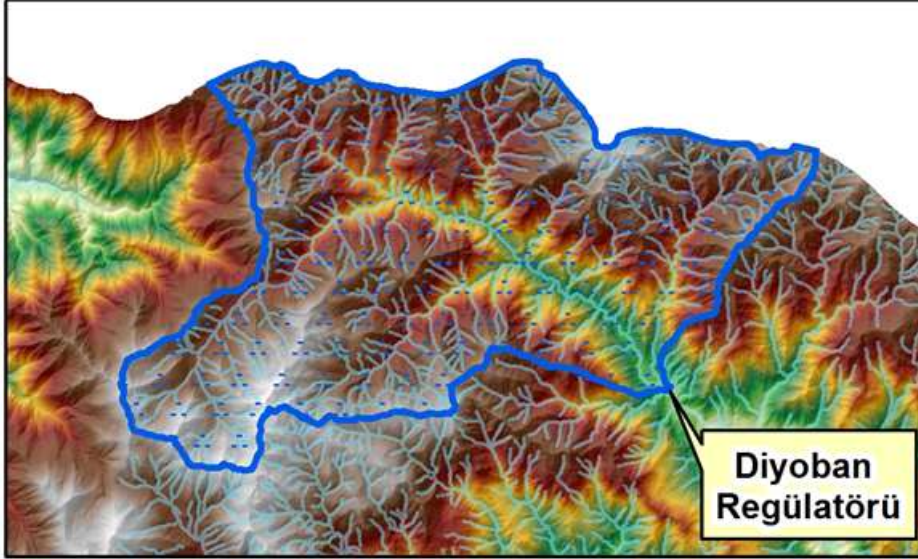


Şekil III.2.18.4. Bağlık Barajı Drenaj Alanı

Diyoban HES

Diyoban HES projesi, Artvin ili, Şavşat ilçesi Meydancık Beldesi sınırları içerisinde, yan kollarla birlikte önce Papart Deresi, daha sonra da Meydancık deresi adını aldıktan sonra Şavşat Çayı ile birleşerek Berta Suyu'nu oluşturan Diyoban Deresi üzerinde, toplam kurulu gücü 19,04 MWe/19,63 MWm nehir tipi HES olarak işletmededir.

Diyoban HES Projesi drenaj alanını gösteren hidroloji haritası Şekil III.2.23'de verilmiştir.

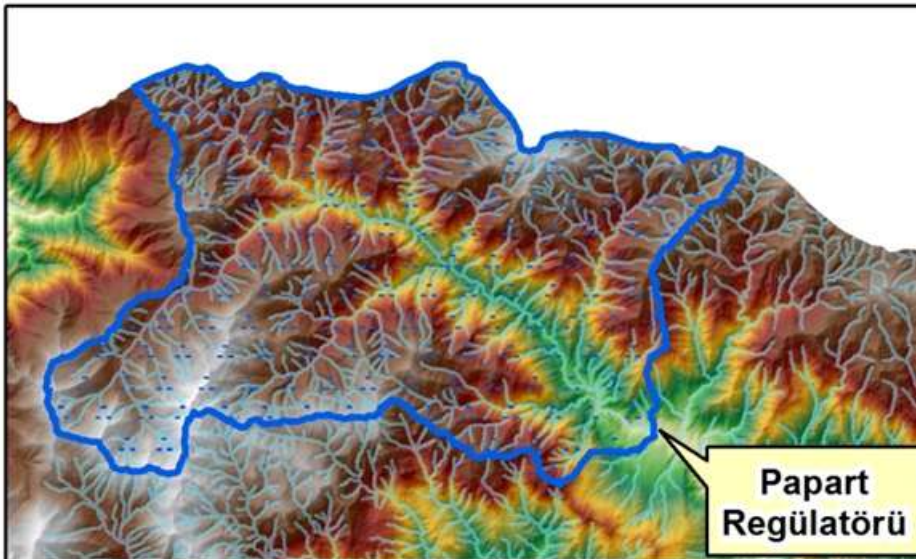


Şekil III.2.18.5. Diyoban Regülatörü Drenaj Alanı

Papart HES

Papart Regülatörü ve HES, Papart Deresi'nin 1.130 m ve 950 m kotları arasındaki hidroelektrik enerjisi açısından değerlendirilerek, 27,85 MWm/26,60 MWe kurulu güç ve yılda toplam 64,32 GWh elektrik üretimi ile işletilmeye devam etmektedir.

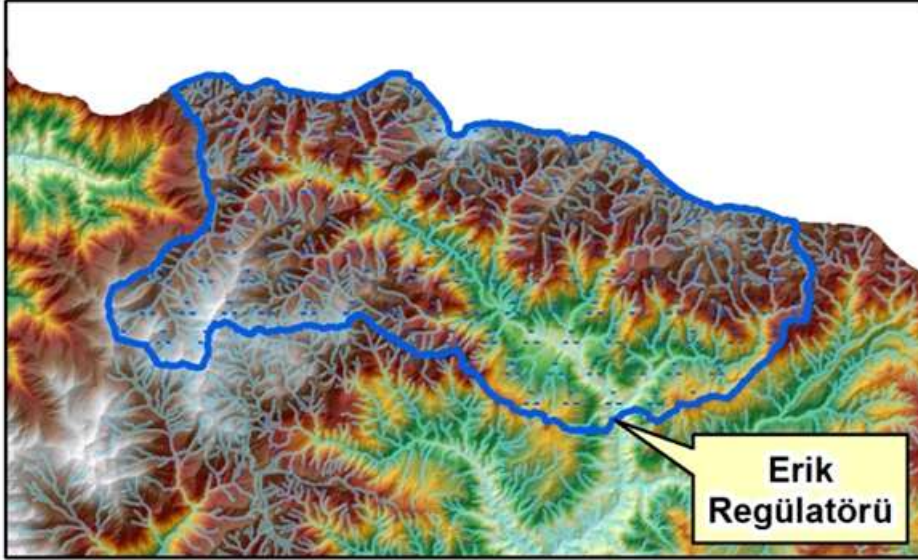
Papart HES drenaj alan sınırlarını gösteren hidroloji haritası aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil III.2.18.6. Papart Regülatörü Drenaj Alanı

Erik HES

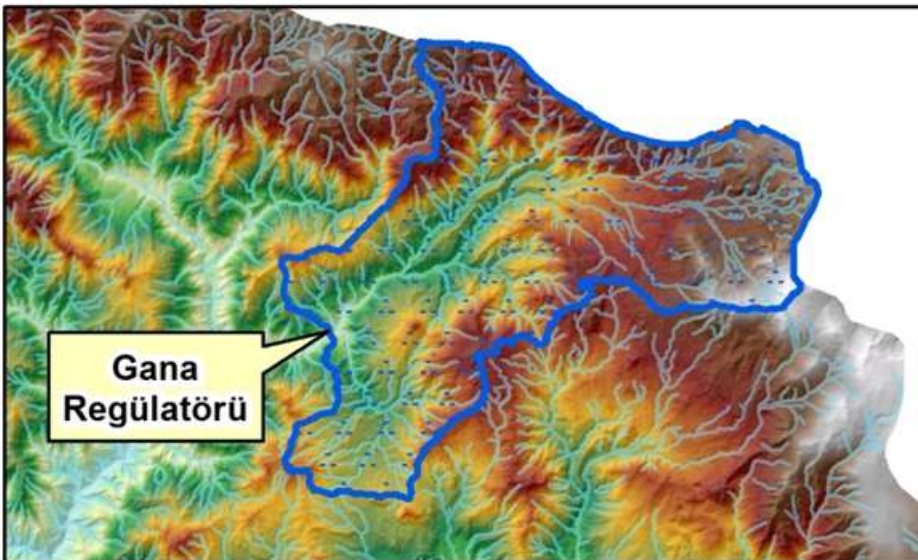
Meydancık Deresi üzerinde inşa edilen Erik Regülâtörü ve HES projesi, Meydancık Deresi'nin 940 m ve 860 m kotları arasının hidroelektrik enerjisi açısından değerlendirilerek, 15,64 MWm/15,023 MWe kurulu güç ve yılda ortalama 41,273 GWh elektrik üretimi ile işletmedir. Erik HES drenaj alanı sınırlarını gösteren hidroloji haritası aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil III.2.18.7. Erik Regülâtörü Drenaj Alanı

Gana HES

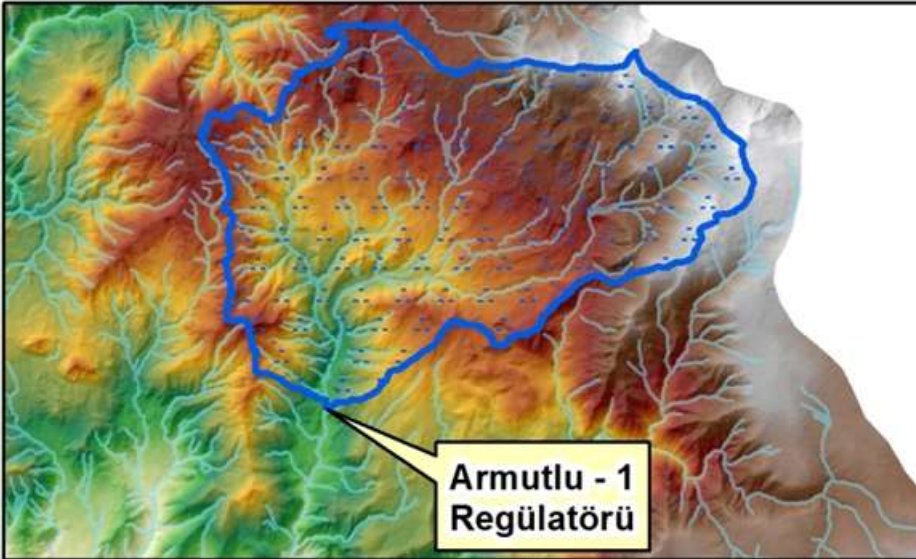
Gana Regülâtörü ve HES, Gana Deresi üzerinde 1093,50 m talveg kotunda ve talvegden 11,5 m yüksekliğinde, dolu gövde üzeri kapaklı tipte Gana Regülâtörü, sağ sahilde su alma yapısı ve çökeltim havuzu, 50 m uzunluğunda serbest akımlı kanal, 3300 m uzunluğunda, 3 m çapında, ters U (galeri) kesitli serbest akımlı tünel, yükleme havuzu, 1,45 m çapında ve 500 m uzunluğunda cebri boru ile 16,413 MW kurulu gücünde Meydancık Deresi üzerinde ve 860,00 m kuyruksuyu kotunda tasarlanan Gana HES'den oluşmaktadır. Projenin inşaat çalışmaları devam etmektedir. Gana HES drenaj alanı sınırlarını gösteren hidroloji haritası aşağıdaki şekilde verilmiştir.



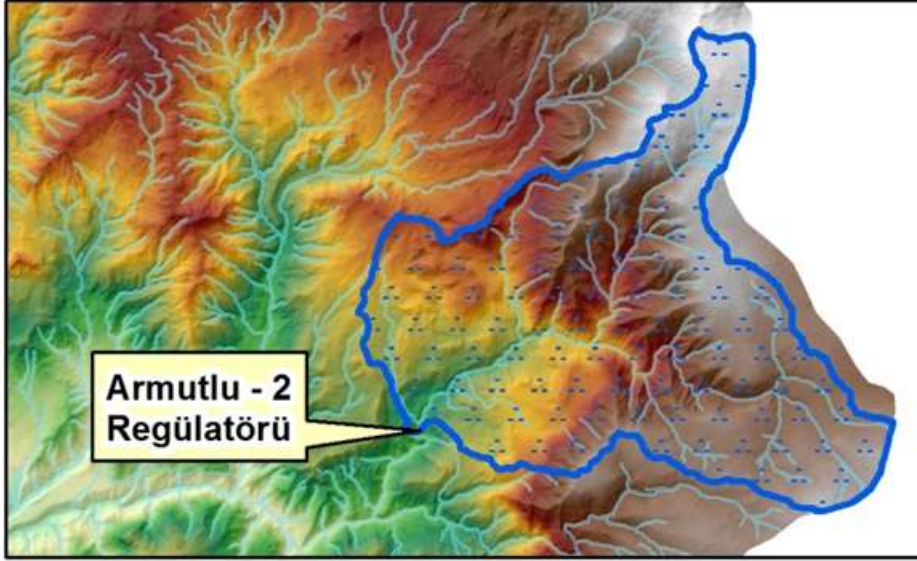
Şekil III.2.18.8. Gana Regülâtörü Drenaj Alanı

Armutlu HES

Artvin İli, Veliköy İlçesi, Veliköy ve Nanep dereleri üzerine Armutlu-I, Armutlu-II Regülatörleri ve HES (12,61 MWm/12,40 MWe) Projesinin yapılması planlanmaktadır. Proje esas olarak Artvin ili Veliköy ilçesi sınırında olup, Veliköy deresi üzerinde 1 adet regülatör (Armutlu-I Regülatörü), Nanep deresi üzerinde 1 adet regülatör (Armutlu-II Regülatörü) ve yine Veliköy dere üzerinde 1 adet enerji santrali (Armutlu HES) planlanmaktadır. sınırlarını gösteren hidroloji aşağıdaki şekillerde verilmiştir. Proje kapsamında yapımı önerilen tesisler; Armutlu I Regülatörü ve çökeltim havuzu, İletim Kanalı, I. iletim tüneli, Armutlu II Regülatörü ve çökeltim havuzu, II. iletim tüneli, her iki iletim tünelinin birleştiği Birleşim Tüneli, yükleme havuzu, cebri boru, santral binası, kuyruk suyu kanalı ve şalt sahasıdır. Veliköy Deresi üzerinde 1320.00 m taban kotunda Armutlu I Regülatörü ile toplanan su 58.00 m uzunluğundaki iletim kanalı aracılığıyla 3978.00 m uzunluğundaki I.İletim Tüneline; Nanep Deresi üzerinde 1320.00 m taban kotunda Armutlu II Regülatörü ile toplanan su ise, 2871.00 m uzunluğundaki II. İletim Tüneline alındıktan sonra 145.50 m uzunluğundaki birleşim tüneline toplanıp yükleme havuzuna iletilecektir. Yükleme havuzundan sonra 1219.00 m uzunluğundaki cebri boru ile 1080.00 m kuyruksuyu kotunda bulunan santral binasına alınması öngörülmüştür. Planlan projeye ait drenaj alanine gösterir hidrojeolojik harita aşağıdaki şekilde sunulmuştur.



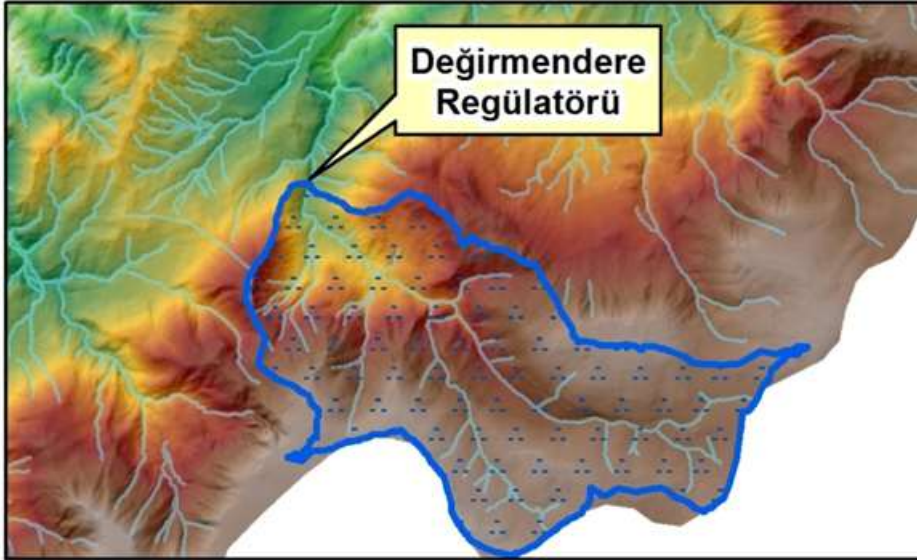
Şekil III.2.18.9. Armutlu-1 Regülatörü Drenaj Alanı



Şekil III.2.18.10. Armutlu-2. Regülatörü Drenaj Alanı

Değirmendere HES

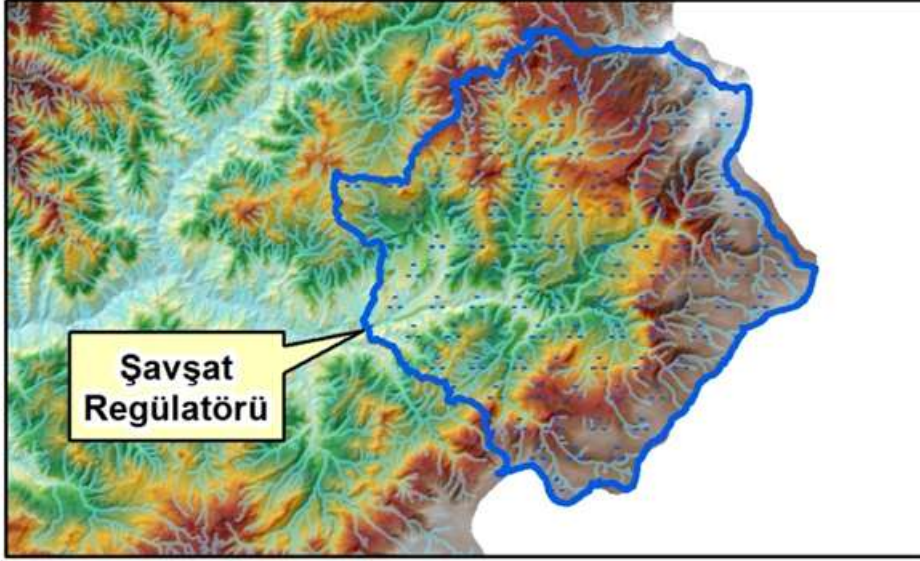
Değirmendere HES Projesi, Değirmendere Regülatörü 1472.00 m talveg kotunda inşa edilecektir. Değirmen Deresi üzerinde Değirmendere Regülatörü ve HES projesiyle Değirmen Deresinden Gedeaka Deresi'ne mansaplanan sularından kurulu gücü 4,074 MWm / 3,996 MWe olan, 11,73 GWh/yıl enerji üretmesi planlanmaktadır. Proje planlama aşamasındadır. Değirmendere HES Projesi hidroloji haritası aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil III.2.18.11. Değirmendere Regülatörü Drenaj Alanı

Şavşat HES

Şavşat HES Projesi, 900,00 m talveg kotunda inşa edilen Şavşat Regülatörü ile Şavşat çayı üzerinde HES projesinin kurulu gücü 14,52 MWm olup, 50,83 GWh'ı firm enerji üretmesi planlanmaktadır. tesis işletmeye alınmıştır. Şavşat HES Projesi hidroloji haritası aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil III.2.18.12. Şavşat Regülatörü Drenaj Alanı

Susuz HES

Artvin ili, Şavşat İlçesi sınırları içinde kurulmuş olan Susuz Regülâtörü ve HES projesi 03.03.2016 tarihinde Geçici Kabul yapılarak işletmeye alınmış ve enerji üretimine geçmiştir. Susuz Regülâtörü ve Hidroelektrik Santrali kapsamındaki regülatör yapısı Arpalı Deresi üzerinde ve Susuz Köyü sınırları içinde, santral yapısı ise Köprüyaka Köyü sınırları içinde ve Mansurat Çayı kenarındadır. Susuz Regülâtörü ve HES projesi kapsamında yer alan üniteler şunlardır; Regülatör 10.40 m yüksekliğinde, İletim Tüneli 1.362 m uzunluğunda, Yükleme Havuzu, 360 m uzunluğunda 1,30 m çapında Cebri Boru, Hidroelektrik Santral. 7.32 MWm / 7.10 MWe.

Projenin drenaj alanını gösterir hidrojeolojik harita aşağıdaki şekilde takdim edilmiştir.



Şekil III.2.18.13. Susuz Regülatörü Drenaj Alanı

Proje sahası ve yakın çevresinin jeolojik, hidrolojik, hidrojeolojik, hidrobiyolojik, faunistik, floristik ve ekolojik niteliklerine ilişkin değerlendirme çalışmaları yapılmıştır. Proje alanı ve çevresinin değerlendirme çalışmaları arazi ve literatür çalışmalarına dayanmaktadır.

Proje kapsamında belirlenen havza inceleme alanı yasal mevzuatla korunan alanlardan olan Karagöl-Sahara Milli Parkı'nın bir kısmını kapsamaktadır. Fakat BERTA Enerji Grubu HES proje alanı yasal mevzuatla korunan alanlar olan Milli Park, Tabiatı Koruma Alanı, Yaban Hayatı Geliştirme Sahası, Yaban Hayvanı Yerleştirme Sahası, Tabiat Parkı, Tabiat Anıtı, Tabiat Koruma Alanları, Ramsar Alanı ve Özel Çevre Koruma Bölgesi içerisinde bulunmamaktadır.

Söz konusu proje kapsamında gerek inşaat gerekse işletme aşamasında yapılan faaliyetlerin gerek yasal mevzuatlarla korunan alanları gerekse mevzuatla korunmayan alanları (ÖDA ve ÖKA'ları) olumsuz etkilemeyeceği öngörülmektedir.

Proje ve Havza İnceleme alanının Fitoekolojik Yönden Değerlendirmesi ; Literatür çalışmalarına ve kısa süreli arazi gözlemlere dayanmaktadır. Bölgenin ekolojik yapısıyla ilgili detaylı bir literatür taraması gerçekleştirilmiştir.

Alanda 36 adet endemik, nadir ve nesli tehdit altında olan bitki türü tespit edilmiştir. Bu bitkilerin tamamı IUCN kategorilerine göre sınıflandırılmış olup tamamı 7 tür VU (Vulnerable=Zarar Görebilir), 1 tür LR (cd) (Conservation Dependent -Koruma Önlemi Gerektiren), 5 tür LR (nt) (Near Threatened -Tehdit Altına Girebilir) ve 21 tür LR (lc) (Least Concern - En Az Endişe Verici) kategorisindedir. Bu türlerden 1 adedi ise endemik tür olmayıp Bern Sözleşmesi kapsamında korunması gereken tür kapsamındadır.

IUCN tehlike kategorileri "Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler) Red Data Book of Turkish Plants (Pteridophyta and Spermatophyta) Ekim ve ark. 2000, Ankara" adlı eser baz alınarak değerlendirilmiştir.

Alanda endemizm oranı Türkiye florası ortalamasının oldukça altındadır. Bunun en önemli sebebi Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik bölgesinin egemen olduğu Karadeniz bölgesinde dağ silsilelerinin denize paralel uzanması nedeniyle izolasyonun gerçekleşmemiş olmasıdır.

Alanda BERN sözleşmesi ile koruma altına alınan 2 bitki türü tespit edilmiştir. Bu türler *Cyclamen coum* Mill. Var. *coum* var. *caucasicum* (C.Koch) Medik. Ve *Vaccinium arctostaphylos* L. olup endemik değildir. Bu türlerin yayılış alanları dikkate alındığında güncel halde tehdit altında oldukları söylenemez.

Bölge genel anlamda Avrupa-Sibirya bitki coğrafyası bölgesinde yer almakla birlikte alt kesimlerde Öksin kökenli türler yoğunlukta iken üst kesimlerde hirkaniyen türler dominant duruma geçer. Bu da alanın alt kesimlerinin Öksin Provensi sınırları içinde bulunduğunu göstermektedir.

İnşaa sürecinde sıyrılan toprak katmanlarına da dikkat edilerek daha sonra restorasyon çalışmalarında kullanılmak üzere muhafaza edilmelidir.

Söz konusu bitki türleri faaliyetten etkilenecek olan dere yatağı ve çevresini kapsayan ripariyan habitatta değil daha üst kısımlarda yer alan kayalık habitatta yayılış göstermektedir. Planlanan proje kapsamında kayalık kısımlarda herhangi bir faaliyet öngörülmektedir. Eğer kayalık habitatı kapsayan bu alanlarda herhangi bir faaliyet gerçekleştirilecek olursa, özellikle Endemik, nadir ve nesli tehdit altında olan türlerin tehlike kategorileri incelendiğinde faaliyetten olumsuz etkilenecek derecede risk kategorisi yüksek bir türe rastlanmamış olmasına rağmen

Biyolojik Çeşitliliğin önemi göz önüne alınarak yukarıda belirtilen VU ve LR (cd) kategorisindeki türlerle ilgili gerekli önlemlerin alınmasının mutlak yararlı olacağı kanaatine varılmıştır.

Buradan hareketle;

İnşaa sürecinde yada daha evvel özellikle faaliyet alanı ve yakın çevresinde bulunabilecek yukarıda belirtilen endemik, nadir ve nesli tehdit altında olan türlerin tohumları mutlaka toplanmalıdır.

Tohumların bir kısmı ilgili Tohum Gen Bankalarına ulaştırılmalıdır.

Yöreye özgü hassas türler tohum yada fide olarak ekolojik özellikleri yakın olan alan dışı habitatlara taşınarak (Ex-Situ) yeni populasyonlar oluşturulmalıdır.

Habitatlarda meydana gelecek deformasyonların “Ekolojik Restorasyon” ilkelerine uygun olarak restore edilmesi mutlaka sağlanmalıdır. Habitatlarda fizyonomiye hakim olan bitki türlerinin oluşturduğu sinekolojik (Fitosoyolojik) ünitelerin yapısının korunması birincil önceliktir. Bu nedenle bu faaliyetlerin bir en az doktoralı bir bitki sosyolog’u kontrolünde gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

İnşaat aşamasından sonra erozyona karşı önlemler alınmalı ve en önemlisi yeniden bitkilendirme (Revegetation) yapılmalıdır. Yeniden bitkilendirme doğal bitki örtüsüne uygun türler ile gerçekleştirilmelidir. İnşaa sürecinde sıyrılarak muhafaza edilmiş olan toprak inşa sürecinden sonra gerçekleştirilecek restorasyonda kullanılmalıdır.

Ex situ olarak başka habitatlara aktarılan endemik, nadir ve nesli tehdit altında olan türlerin yeni habitatlarda tohumların çimlenme başarıları ve fidelerin hayatta kalma başarıları en az 3 yıl izlenmelidir.

Proje alanı ve Havza İnceleme alanı içerisindeki fauna elemanlarının (iki yaşamlılar, sürüngenler, kuşlar ve memeliler) tespitinin yapılması, arazi gözlemleri ve bölgenin faunistik ve ekolojik yapısı ile ilgili detaylı bir literatür çalışmasına dayanmaktadır. Raporun fauna kısmı oluşturulurken proje alanı ve etki alanı içerisindeki su kaynağına yakın bölgeler, taş ve kaya altları, kaya yarıkları, ağaç kovukları vb. yerler kontrol edilmiştir. Fauna elemanlarına zarar vermemek amacıyla tuzak kurulmamıştır. Toplanan örnekler fotoğraflandıktan sonra ekolojik dengeye zarar vermemek adına doğaya tekrar bırakılmıştır. Arazi çalışmaları sırasında tüy, pellet, iz, ses ve görsel inceleme vb iş ve işlemler gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar sırasında Nikon D80 Fotoğraf Makinesi, Nikon 300 mm lens, Olympus 8X40 dürbün, topoğrafik harita ve not defteri gibi yardımcı malzemeler kullanılmıştır. Arazi çalışmasının tamamlanmasından sonra literatür kontrolleri yapılmıştır.

Yapılan çalışmalar sonucunda, proje alanının yer aldığı Meydancık Deresi/Berta Suyu’nda 11 balık türünün dağılışı gösterebileceği tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmalar sonucunda, proje alanı ve havza inceleme alanında 7 amfibi türünün dağılışı gösterebileceği tespit edilmiştir. Bern Sözleşmesine göre; alanda dağılışı gösteren 1 tür EK-II listesinde, 6 tür de Ek-III listesinde bulunmaktadır. IUCN Kırmızı Listesine göre; 1 tür “VU” kategorisinde, 1 tür “DD” kategorisinde, 2 tür “NT” kategorisinde ve 2 tür “LC” kategorindedir. Proje alanı ve yakın çevresinde tespit edilen amfibiler içerisinde endemik tür yoktur. Merkez Av

Komasyon Kararlarına (MAKK) göre; 7 tür de Merkez Av Komasyon Kararlarının ek listelerinde bulunmamaktadır.

Yapılan çalışmalar sonucunda, proje alanı ve havza inceleme alanında 16 sürüngen türünün dağılışı gösterebileceğı tespit edilmiştir. Bern Sözleşmesine göre; 6 tür Ek-II listesinde, 11 tür ise Ek-III listesinde bulunmaktadır. IUCN Kırmızı Listesine göre; 2 tür "NT" kategorisinde ve 10 tür "LC" kategorisinde yer almamaktadır. Proje alanı ve yakın çevresinde tespit edilen sürüngenler içerisinde tek tür endemiktir (Vipera barani – Baran Engereğı). Merkez Av Komasyon Kararlarına (MAK) göre; 16 tür de Merkez Av Komasyon Kararlarının ek listelerinde bulunmamaktadır.

Yapılan çalışmalar sonucunda, proje alanı ve havza inceleme alanında 87 kuş türünün dağılışı gösterebileceğı tespit edilmiştir. Bern Sözleşmesine göre 59 tür EK-II listesinde, 21 tür EK-III listesinde bulunmaktadır. 7 tür ise Bern Sözleşmesi ek listelerinde yer almamaktadır. IUCN Kırmızı Listeye göre 1 tür "EN" kategorisinde (Neophron percnopterus – Küçük Akbaba), 3 tür "NT" kategorisinde, 83 tür de "LC" kategorisinde bulunmaktadır. Merkez Av Komasyon Kararlarına (MAK) göre; 14 tür EK-I listesinde, 13 tür EK-II listesinde ve 61 tür ise EK listesinde bulunmamaktadır. Proje alanı ve yakın çevresinde tespit edilen ornitofauna içerisinde endemik bir tür bulunmamaktadır.

Proje alanı ve havza inceleme alanında bulunan ve habitat özelliğı nedeniyle bulunması muhtemel 24 tane memeli türünden 5 tanesi Bern Ek-II, 7 tanesi de Bern Ek-III listesinde yer almaktadır. Merkez Av Komasyon Kararlarına (MAK) göre; 1 tür EK-I listesinde ve 4 tür EK-II listesinde bulunmaktadır. IUCN Red List Kategorileri Listesi'ne göre 2 tür "VU" kategorisinde, 2 tür "NT" kategorisinde ve 20 tür "LC" kategorisinde yer almaktadır. Proje alanı ve yakın çevresinde tespit edilen memeli faunasında endemik bir tür bulunmamaktadır.

HES projeleri, habitat değışikliğı, kalite değışikliğı, akış rejimi değışikliğı gibi faktörler ile balık ve balıkçılığı pek çok yönden etkilemektedir. Akarsu habitatı göl habitatına dönüşmekte, balıklar için büyük bir değışiklik oluşmaktadır. Balık popülasyonlarının devamlılığını sağlayabilmek için ortamı dengeleme programları, hayati önem taşımaktadır.

Birçok HES tesisi, yüksek akış periyodunda suyun depolanmasına dayanmaktadır. Akarsuyun doğal döngüsündeki bu değışiklik, özellikle yumurtlama ve inkübasyon döneminde balıkların uygun habitatı bulmasında zorlanmasına neden olmaktadır. Bu dönemlerdeki yeterli akış miktarının hesaplanması çok önemlidir. Projeler, halihazırdaki suyun optimum kullanımı açısından dizayn edildiğinden çok büyük miktardaki doğal akış türbinlerden geçer ve çok sayıdaki balık bu akışa kapılır, özellikle doğal göç zamanlarında bu durumla karşılaşmaktadır. Son yıllarda "balık dostu" türbinler geliştirilmiştir. Rotasyon yapan türbindeki basınç ve hız özellikleri modellenenilmekte ve farklı risk durumları tahmin edilebilmektedir.

Balıkları etkileyen başka bir faktör de, rezervuar ve akarsuyun mansap kısmındaki su kalitesi değışimidir. Bentten gelen su daha soğuktur ve sıkça çözünmüş gaz, mineral ve kimyasal içeriğın miktarını değıştirmektedir. Yerel balıklar ortaya çıkan bu yeni şartları tölare edemeyip yer değışimi yapabilir veya ölebilirler (www.ieahydro.org).

Ülkemizde yapılan bazı elektrik santrallerinde elektrik santraline dereden alınan suyun tüneller içerisinde santrale kadar akıtılmakta ve su alınan yer ile santralin kurulduğı yer arasında kalan kısımda suyun çok az aktığı belirlenmiştir (Aydın ve Yandı, 2002). Bu su alabalıkların göçü

ve yaşaması için yetersiz kalmaktadır. Yapılacak olan HES'de bu konuya özellikle dikkat edilmelidir. Ayrıca balık geçit merdivenleri yapılarak balıkların yumurtlama alanlarına ulaşmalarının sağlanması, özellikle Doğu Karadeniz'e endemik alabalık türleri için hayati önem taşımaktadır. Balıklar bu merdivenler ile yukarı kesimlerdeki yumurtlama bölgelerine geçiş imkanı bulabileceklerdir.

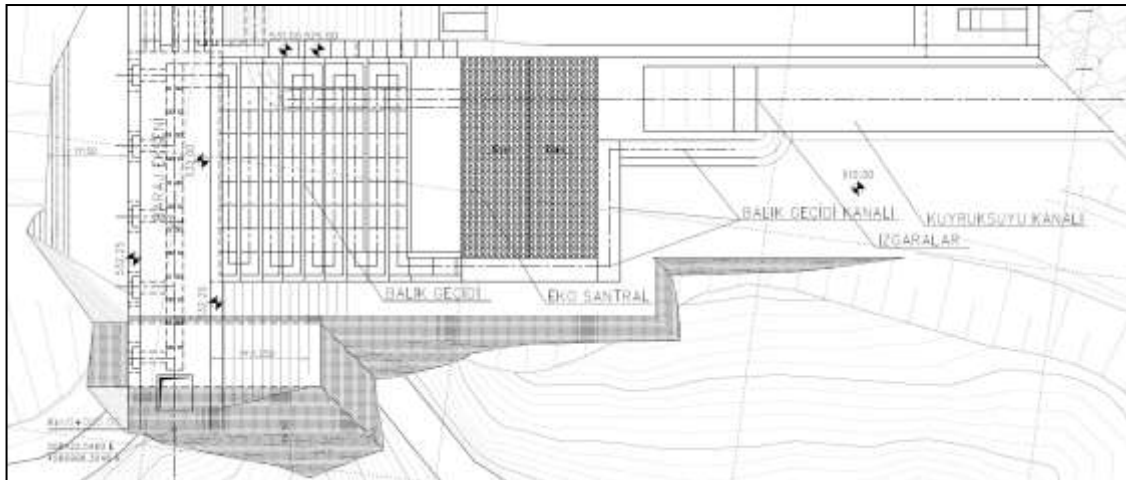
Berta Enerji Grubu HES Projesi kapsamında yapılacak olan Meydancık Regülatörü ve Bağlık Barajı için balık geçidi yapılması gereklidir. Yapılacak balık geçidi tipi olarak da "Dikey yarıklı balık geçidi" en uygun olanıdır (DSİ/FAO/DVWK, 2009).

Bayram Barajı için balık asansörlerinin kullanılması gerekmektedir.

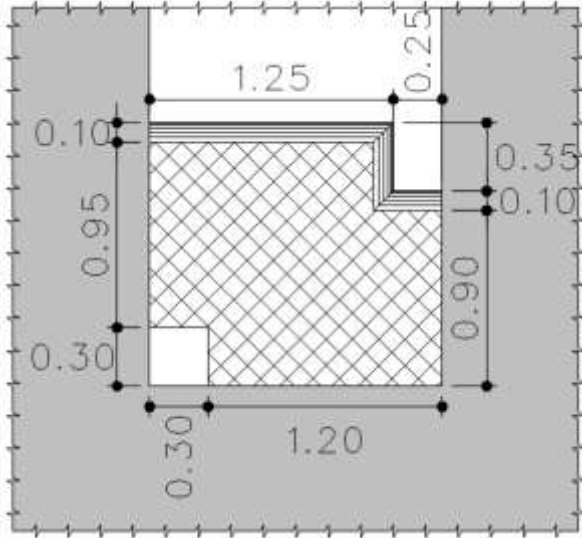
Bağlık Barajında yer alacak balık geçidi dere akışına göre sağ sahilde yer almaktadır. Balık geçidinin dere ile bağlantısı, eko santralin kuyruksuyu kanalı ile birlikte yapılacak olup balık geçidi kuyruksuyu kanalına sağ sahilden bağlanacaktır. Kuyruksuyu kanalına gelen balıkların eko santrale geçmemeleri için, balık geçidinin kuyrukusuyuna bağlandığı nokta sonrasına ince ızgaralar konumlandırılacaktır. Aynı zamanda şırıltı boruları ile balıkların balık geçidine yönlendirmeleri sağlanacaktır. Balıklar membaya doğru eko santralin sağından geçerek baraj gövdesinin mansap yüzeyi üzerinde tasarlanan balık geçidine ulaşacaktır. Burada balıklar basamak mantığı ile üst kotlara çıkarak mansaba ulaşacaktır.

Bağlık Barajı rezervuarı 530.00 m ve 527.00 m kotları arasında su salınımı yapmaktadır. Bu su salınım sırasında balık geçidinin sürekli çalışması için membada 5 adet balık geçidi çıkışı öngörülmüştür. Bu çıkışlar kapaklar yardımı ile kademeli olarak çalıştırılacaktır. Yani su 530.00 m kotundan 527.00 m kotuna indiğinde kapaklar üst kotlardan alt kotlara gidildikçe sırası ile açılarak balık geçidinin devamlı çalışması sağlanacaktır.

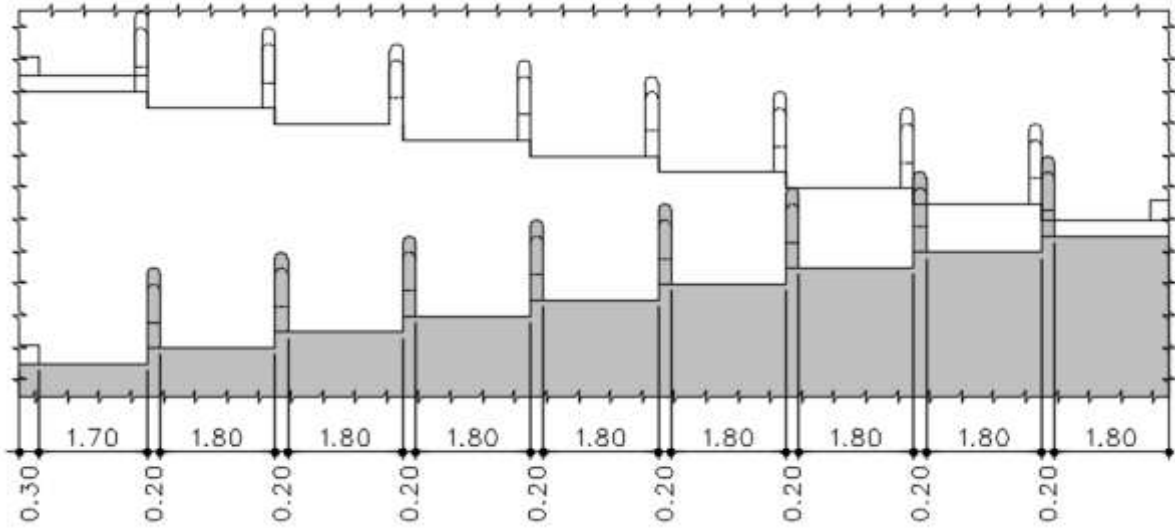
Balıklar mansaptan membaya 1:8 eğim ile geçiş sağlayacaklardır. Balık geçidinde havuz genişliği 1.50 m, havuz uzunluğu 1.80 m ve havuzdaki su derinliği 1.25 m'dir. Balık geçidinde yer alan orifisin boyutları 0.30 m x 0.30 m şeklindedir. Balık geçidi savağı ise 0.25 m genişliğinde olup 0.25 m savak yükü bulunmaktadır. Havuzlar arasındaki su kotu farkı 0.25 m'dir. Doğal yaşam için gereken debi balık geçidi ve eko santral vasıtası ile bırakılacaktır.



Şekil III.2.18.14. Bağlık Barajı Balık Geçidi Planı



Şekil III.2.18.15. Bağlık Barajı Balık Geçidi Tip Kesit -1

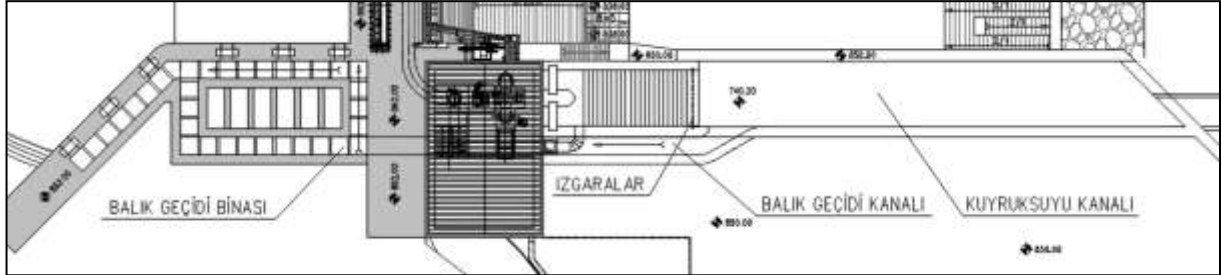


Şekil III.2.18.16. Bağlık Barajı Balık Geçidi Tip Kesit -3

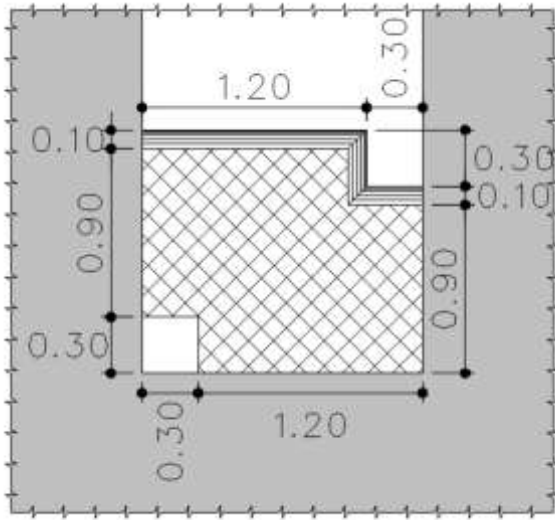
Meydancık Regülatöründe yer alan balık geçidi ise dere akışına göre sağ sahilde yer almaktadır. Balık geçidinin dere ile bağlantısı, eko santralin kuyruksuyu kanalı ile birlikte yapılacak olup balık geçidi kuyruksuyu kanalına sağ sahilden bağlanacaktır. Kuyruksuyu kanalına gelen balıkların eko santrale geçmemeleri için, balık geçidinin kuyrukusuyuna bağlandığı nokta sonrasına ince ızgaralar konumlandırılacaktır. Aynı zamanda şırıltı boruları ile balıkların balık geçidine yönlencmeleri sağlanacaktır. Balıklar membaya doğru eko santralin içinden geçerek basamaklar şeklinde tasarlanan balık geçidi binasına ulaşacaktır. Burada balıklar merdiven mantığı ile üst kotlara çıkarak mansaba ulaşacaktır. Yapılan tasarımda balık geçidi binasının orta kısmı boş bırakılarak geçitlerin aydınlatılması sağlanmıştır.

Meydancık Regülatörü rezervuarı 860.00 m ve 857.00 m kotları arasında su salınımı yapmaktadır. Bu su salınım sırasında balık geçidinin sürekli çalışması için membada 6 adet balık geçidi çıkışı öngörülmüştür. Bu çıkışlar kapaklar yardımı ile kademeli olarak çalıştırılacaktır. Yani su 860.00 m kotundan 857.00 m kotuna indiğinde kapaklar üst kotlardan alt kotlara gidildikçe sırası ile açılarak balık geçidinin devamlı çalışması sağlanacaktır.

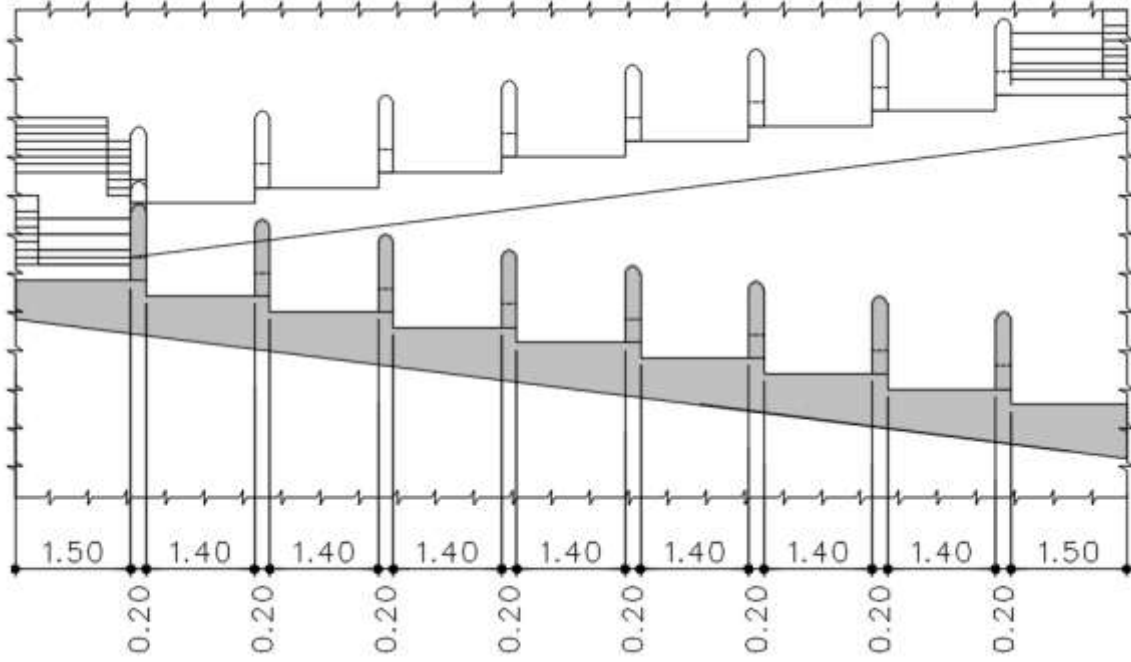
Balıklar mansaptan membaya 1:8 eğim ile geçiş sağlayacaklardır. Balık geçidinde havuz genişliği 1.50 m, havuz uzunluğu 1.40 m ve havuzdaki su derinliği 1.20 m'dir. Balık geçidinde yer alan orifisin boyutları 0.30 m x 0.30 m şeklindedir. Balık geçidi savağı ise 0.30 m genişliğinde olup 0.20 m savak yükü bulunmaktadır. Havuzlar arasındaki su kotu farkı 0.20 m'dir. Doğal yaşam için gereken debi balık geçidi ve eko santral vasıtası ile bırakılacaktır.



Şekil III.2.18.17. Meydancık Regülatörü Balık Geçidi Planı



Şekil III.2.18.18. Meydancık Regülatörü Balık Geçidi Tip Kesit -1



Şekil III.2.18.19. Balık Geçidi Tip Kesit -2

Projelerin inşaat aşaması ve işletme aşamasında suyun tutulacağı alanlar, su iletim hatları ve kısmen ulaşım için kullanılacak yollar, fiziksel bir bariyer oluşturacak etkenler arasındadır.

Suyun tutulacağı alanlarda, suyun tutulmasından sonra oluşacak gölet alanının da, iki kıyı arasında dar bir aralığın kaldığı kısımlar olursa, bu alanlarda yaban hayatı geçiş köprüleri oluşturularak gölet alanının oluşturacağı izolasyon ortadan kaldırılabilir.

Projelerin inşaat ve işletme aşaması için kullanılacak yollarda trafik artacak, bunun yanı sıra yeni yolların inşa edilmesi söz konusu olacaktır. Bu tip yapılardan yerel fauna elemanlarının geçişinde bir zorluk olmamakla birlikte bazı önlemlerin alınması doğal yapının daha az zarar görmesi için uygun olacaktır. Kullanılan yollarda hız sınırlamasının konulması ve bu değer yaban hayvanlarıyla karşılaşmada onların kaçmasına imkan sağlayacak bir değerde tutularak istenmeyen durumların yaşanmasını engelleyecektir. Ayrıca kullanılan yol aydınlatmalarına belli aralıklarla harekete duyarlı alıcılar yerleştirilerek gece aydınlatma etkisini yalnızca araç geçişleri sırasında göstermelidir. Bu sayede yapay ışığın yaban hayvanları üzerindeki etkisi kısmen azalmış olacaktır. Ayrıca kullanılan yollar boyunca yaban hayvanı ile karşılaşılabilir olduğundan bu konuyu hatırlatıcı tabelalar kullanılması uygun olacaktır. Yolları en yoğun olarak kullanan sürücülerin bu konular hakkında bilgilendirilmesi de uygun olacaktır.

Projeler süresince gerçekleştirilecek tüm inşaat faaliyetlerinde, fauna elemanlarının en az derecede zarar görmesinin sağlanması gerekmektedir. Çünkü flora elemanları fauna elemanlarına besin, barınak gibi faydalar sağlamaktadır. Bu sebeplerden dolayı yapılacak tüm inşaat faaliyetlerinde fauna elemanlarına fayda sağlayan ya da sağlayabilecek ağaç, çalı gibi flora elemanlarının kesilmesinin zorunlu olduğu durumlarda, buralarda mevcut fauna elemanlarının kaçmasına izin verilmeli, kesim sırasında rastlanan bireyler, uygun şekilde güvenli noktalara taşınmalıdır. İnşaat aşamalarında yapılacak kazı işlemlerinde de benzer şekilde, fauna

elemanlarının alanı terk etmesi beklenmeli, işlemler sırasında karşılaşılan bireylerin güvenli bir şekilde alandan uzaklaştırılması uygun olacaktır.

Tüm proje çalışmaları boyunca ortaya gerek inşaat faaliyetleri, gerekse taşıt trafiğine bağlı olarak toz emisyonu meydana gelecektir. Oluşan toz, yerel fauna ve flora elemanlarını olumsuz şekilde etkileyecektir. Bu nedenle oluşacak toz emisyonunun engellenmesi gerekmektedir. Bu kapsamda toz emisyonunun meydana geleceği alanlarda düzenli sulama aktivitesi yapılabilir, hafriyat ya da toz emisyonu taşıyan kamyon gibi araçların kasalarının örtülmesi, kullanılan yollarda toz emisyonunu engelleyecek hız sınırlamalarının getirilmesi ve sürücülerin bu konular hakkında bilgilendirilmesi uygun olacaktır.

Proje inşaatları süresince daha yoğun olmak üzere, hem inşaat hem de işletme fazında, alandaki gürültü miktarında ciddi bir artış söz konusu olacaktır. Doğadaki canlıların büyük çoğunluğu, insanın duyabileceği ses düzeyinin çok altında olan ses düzeylerine dahi hassastır ve oluşacak gürültüden ciddi oranda etkilenebileceklerdir. Alandaki fauna elemanlarının bir kısmı oluşabilecek bu etkiden dolayı beslenme, barınak gibi alanlarını değiştireceklerdir. Fakat özellikle üreme dönemlerinde bu konuya daha fazla özen gösterilmesi gerekmektedir. Çünkü kuluçkaya yatan canlıların kuluçka döneminin başlamasından sonra ortaya çıkabilecek ciddi seviyedeki gürültü etkisi, kuluçkaya yatan bireyi ürkütüp kuluçka döneminin sonlanmasına sebep olabilecektir. Bu durumda, alanda mevcut türlerin listelerinde belirtilen kuluçka ve üreme dönemlerine dikkat edilmelidir. Bu konuda ortaya çıkabilecek olumsuz etkilerin bertarafında, konunun uzmanlarından bilimsel destek alınmalıdır. İnşaat faaliyetleri sırasında daha yoğun olarak ortaya çıkacak gürültünün etkilerinin azaltılması, doğal ortamın bu durumdan daha az etkilenmesini sağlayacaktır. Bunun yanında gürültünün varlığını ortadan kaldırmak mümkün olmayacaktır. Bu durumlarda da gürültü kaynağını oluşturan inşaat faaliyetlerinin, bu gürültüden etkilenecek fauna elemanlarının üreme dönemleriyle koordineli şekilde gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Akarsudan durgun suya çevrilecek olan sistemde, su kalite parametreleri düzenli olarak takip edilmelidir. Çayın yatağına suyun salınacağı yerde, suyun çarpma vd. etkilerden kaynaklanacak fiziko-kimyasal değişimleri en aza indirmek için bir bekletme havuzu oluşturularak, suyun ana kaynaktaki değerlere ulaştırılarak yeniden yatağa bırakılması önerilmektedir.

Amfibiler, hem karasal hem de sucul ortamı kullanan canlı grubu olarak, her iki yaşam alanı üzerindeki etkilerden etkilenebilirler. Proje sahası ve civarında bulunan ve/veya rastlanabilecek amfibi türlerinin soyu, kural olarak yok olma tehlikesiyle karşı karşıya olmamakla birlikte, mevcut popülasyonların ülkemiz genelinde doğal ve yapay etkiler nedeniyle azalma eğiliminde olduğu öngörülebilir.

Benzer bir durum, sürüngen grubu için de geçerlidir. Proje sahası ve civarında bulunan ve/veya rastlanabilecek kaplumbağa, kertenkele, ve yılan türlerinin mevcut popülasyonların ülkemiz genelinde doğal ve yapay etkiler nedeniyle azalma eğiliminde olduğu öngörülebilir. Çünkü, Avrupa'daki sürüngen türlerinin yaklaşık yarısının popülasyon durumu azalma yönünde olduğu IUCN tarafından rapor edilmektedir.

Su, tüm canlılar için vazgeçilmez bir kaynaktır. Proje sahasında öngörülen can suyu miktarının yanı sıra, akarsu hattı boyunca mevcut yan kollara kesinlikle müdahale edilmemelidir. Dere yatağında doğal olarak varolan göletleşmiş alanların, çalışma sonrasında oluşturulması sağlanmalıdır. Oluşturulacak veya korunacak akarsuyun birikme yaptığı bu alanlar, canlıların su

ihtiyaçlarını karşılamaları, yumurtlama alanı olarak kullanımı gibi stratejik özelliklerini koruyarak, faunanın üzerinde oluşacak insan baskısını azaltabilecektir.

Çalışma alanı için yapılan öneri ve değerlendirilmelere uyulduğunda oluşacak gölet, tarım arazisi, maden ocağı şeklinde kullanılan alanlardan uzaklaşmış olan fauna elemanları, yeniden yapılacak flora ile çeşitlenerek zengin bir ekolojik yapıyı ortaya çıkarabilecektir.

İşletme ve inşaat dönemlerinde etkinin kamu kurumları ve akademik olarak izlenmesi, kamuoyuna sürekli bilgi akışı sağlanması, gerekiyorsa akarsu için bir ya da birkaç bölgenin koruma bölgesi olarak belirlenerek yaban hayatın devamlılığının korunması önerilmektedir.

Can suyu olarak salınan suyun akışın sürekliliği açısından by pass kanalları ile süreklilik sağlanması yanında, özellikle üreme ve göç dönemlerinde, ayrıca mevsimsel özelliklere göre akış korunmalıdır. Beklenen hava koşulları dışında ortaya çıkabilecek kuraklık durumlarında, mutlak suretle akarsu yatağındaki akışın sürekliliği sağlanmalıdır.

Bilindiği üzere HES projeleri 03.03.2001 tarih ve 24335 mükerrer sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanan 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu hükümleri çerçevesinde halen piyasada faaliyet gösteren veya gösterecek tüzel kişiler tarafından hidroelektrik enerji üretim tesislerinin kurulması ve işletilmesine ilişkin üretim, otoprodüktör, otoprodüktör grubu lisansları için DSİ ve tüzel kişiler arasında düzenlenecek Su Kullanım Hakkı Anlaşması imzalanması işlemlerinde uygulanacak usul ve esaslar ile Havza Planlaması kapsamında değerlendirildikten sonra DSİ Genel Müdürlüğü'nce müracaata açılmaktadır.

HES projelerinde “*Elektrik Piyasasında Üretim Faaliyetinde Bulunmak Üzere Su Kullanım Hakkı Anlaşması İmzalanmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik*” gereğince projelerin fizibilite raporları havzada mevcut, inşa halinde ve mutasavver projeler ile havzadaki mevcut ve gelecekteki bütün ihtiyaçlar, menba developmanı ve mansap su hakları göz önünde bulundurularak son yılları da kapsayan hidrolojik verilere göre hazırlanmakta ve DSİ Genel Müdürlüğü'nün onayına sunulmaktadır. Bu çalışmalar bütüncül havza planlamasının önemli bir kısmını teşkil etmektedir. ÇED Raporları ise DSİ Genel Müdürlüğü'nce havza bazında incelenerek uygun görülen fizibilite raporlarına göre hazırlanmaktadır.

ÇED Raporu çalışmaları aşamasında, havzadaki mevcut potansiyelin teknik, ekonomik ve çevresel yönden en uygun şekilde değerlendirilmesi esas hedef alınarak, Bakanlık ilgili kurumlar ile koordineli bir şekilde çalışma yapmakta, bu çalışma neticesinde projenin havzada ekonomik, ekolojik, yerleşim, sosyal ve kültürel anlamda etkilerini ortaya koymakta, alınması gereken tedbirleri belirlemekte ve ÇED kararı (*ÇED Olumlu/ÇED Olumsuz/ÇED Gerekli Değildir*) almaktadır.

Bunun yanı sıra **işletme aşamasında** SKHA Yönetmeliği gereğince Hidroelektrik enerji üretim tesislerinin bulunduğu bölgenin havza gelişimine paralel olarak DSİ tarafından yürütülmekte olan çalışmalar çerçevesinde, havzadaki mevcut, inşa halinde ve mutasavver projeler (kesin proje, planlama, master plan, ön inceleme ve ilk etüt) kapsamında içme-kullanma, turizm ve endüstri suyu temini, sulama, taşkın koruma ve enerji maksatları ile bunların dışında olabilecek başka maksatlara yönelik olarak diğer kuruluşlara ve tüzel kişilere tahsis edilecek suların miktar ve zamanlamasını belirleyecek olan işletme planları DSİ tarafından yapılarak ilgili yatırımcı şirkete bildirilecek ve Proje sahibi Şirket de bu planlara uymakla mükelleftir.

Ayrıca SKHA Yönetmeliği gereğince Proje sahibi Şirketin dere yatağının su alma yeri mansabında doğal hayatın idamesini sağlayacak ve bu kesimde su haklarını karşılayacak miktardaki suyu dere yatağına bırakması, doğal hayatın devamı için mansaba bırakılacak su miktarının en az projeye esas alınan son on yıllık ortalama akımın %10'u olması, nehirde son on yıllık ortalama akımın %10'undan daha az akım olması halinde suyun tamamının doğal hayatın devamı için mansaba bırakılması ve ÇED sürecindeki ekolojik ihtiyaçlar göz önüne alınarak bu miktarın yeterli olmayacağını belirlenmesi durumunda miktarın artırılması, belirlenen bu miktara mansaptaki diğer teessüs etmiş su haklarının ayrıca ilave edilmesi söz konusudur.

Dolayısıyla HES projeleri ilgili tüm çalışmalar ve çevresel etkiler ile ilgili olarak alınması öngörülen tüm tedbirler bütüncül havza planlaması çerçevesinde yukarıda belirtilen yasal hükümler kapsamında yapılmaktadır.

Daha önce ÇED kararları alınmış olan münferit projelerle ilgili bilgiler şirkete özel oldukları için bu bilgilerin tamamına her zaman ulaşılammaktadır. Ancak bu projelere ait debiler ve cansuyu miktarları için de Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü (DKMP) ve Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ) tarafından öngörülen hususlar geçerlidir. İlgili kurumlar tarafından bu projelere onay verildiği için, doğal yaşamın sürekliliği bu kurumlar tarafından da güvence altına alınmıştır.

Ayrıca projelerde herhangi bir çakışma alanı bulunmadığından, yani her projenin kendi regülatörü ile santrali arasında belirlenen ve DKMP Genel Müdürlüğü tarafından onaylanmış bulunan çevresel akış miktarları geçerli olduğundan ve kesintinin sadece regülatör ve santrali arasında olması dolayısıyla, projeler arasında canlı hayatın devamı için bırakılması gereken çevresel akış suyu açısından olumsuz bir etkileşim söz konusu olmayacaktır.

Türkiye'de gerçekleştirilecek Hidroelektrik Enerji Santralleri (HES) için, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ) tarafından oluşturulan Su Kullanım Hakları (SKH) anlaşmaları gereği, doğal yaşamın sürekliliğinin sağlanması için en az yıllık ortalama akım değerlerinin %10'u kadar su miktarının (çevresel akış) mansaba bırakılması zorunludur. Doğal yaşam suyu miktarı Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nün (DKMP) onayına sunulan ekosistem değerlendirme raporlarında yıllık ortalama akımın %10'unun altına düşmeyecek şekilde yapılan hesaplar ve analizler neticesinde gerektiğinde arttırılmaktadır. Projenin memba ve mansabındaki diğer projeler de, dere yatağının su alma yeri mansabında doğal hayatın sürekliliğini sağlayacak ve bu kesimde su haklarını karşılayacak şekilde belirlenen bu minimum miktarı bırakmayı taahhüt etmektedir. Ülkemizdeki uygulamalar bu şekilde gerçekleşmekte ve doğal yaşamın sürekliliği dere yataklarında güvence altına alınmaktadır.

Ancak her projenin kendine özgü olan "Değerli Ekosistem Öğeleri" farklılık gösterebilmektedir. Bu farklılığın ekosistem değerlendirme raporları ile ortaya çıkartılması söz konusu olup, bu konuda da DKMP söz sahibidir. Değerli Ekosistem Öğelerinin tespit edilmesi amacıyla hazırlanan raporlar, DKMP tarafından onaylanmaktadır. Dolayısıyla DKMP, o bölgedeki mevcut canlıların lokal durumunu dikkate alarak doğal yaşamın sürekliliğinin sağlanması noktasında, minimum %10'un üzerinde bir değer oluşturmaktadır. Doğal yaşam için gerekli olan çevresel akış (cansuyu) miktarlarının tamamı her proje için DKMP tarafından belirlendiği için, DKMP'de mevcut bir veri tabanı oluşmaktadır. Bu miktarlara DKMP tarafından memba ve mansaptaki diğer projelerin etkileri de dikkate alınarak karar verilmektedir. Dolayısıyla bu proje özelinde de DKMP tarafından havzadaki memba-mansap ilişkisi değerlendirilerek ve kümülatif

etkiler dikkate alınarak belirlenen cansuyu miktarına uyularak, çevresel etkiler minimuma indirilmektedir. Şu anda işletmede olan havzadaki diğer projeler için de aynı değerlendirme yapılmıştır. Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) süreci devam eden veya inşaat aşamasında olan memba-mansap projelerinin de bu projeden etkileşimi, bu kapsamda değerlendirilmektedir.

Proje etki alanı içerisinde su haklarının korunması amacıyla DSİ ile yapılan SKH anlaşması çerçevesinde; DSİ'nin öngördüğü formatta SKH planlama raporları hazırlanmakta ve DSİ'nin onayına sunulmaktadır. Rapor hazırlanmadan önce ilgili kamu kuruluşlarından havzadaki mevcut, inşa halinde ve planlama aşamasında; içme-kullanma, turizm ve endüstri suyu temini, sulama, taşkın koruma ve enerji maksatları ile bunların dışında olabilecek başka maksatlara yönelik tahsis edilmiş bulunan su kullanım miktarlarının olup olmadığına dair yazılı görüşler alınmaktadır. Bu görüşler ve proje sahasında yapılan araştırmalar neticesinde tarımsal ihtiyaçlar da göz önünde bulundurularak hazırlanan SKH planlama raporları, DSİ tarafından kurum görüşleri sorgulanarak ve yerinde inceleme yapılarak onaylanmaktadır. Regülatör ve santral arasında bırakılması gereken su miktarı, DSİ ile yapılan SKH anlaşmaları ile taahhüt altına alınmaktadır. Yatırımcı firma bu taahhüdü yerine getirerek gerekli miktarda suyu dere yatağına bırakmayı kabul etmektedir. Dere yatağına bırakılacak olan su miktarı tesis işletmeye geçtiğinde DSİ ve yatırımcı firma tarafından uygun görülen yerlerde, firma tarafından kurulan elektronik sistemli akım gözlem/göl seviye ölçüm istasyonlarında DSİ tarafından yapılan ölçümlerle kontrol edilmektedir. Ayrıca, akım gözlem istasyonlarının korunması, bakım ve onarımı, kullanılan suyun kalitesinin bozulmadan ve insan, hayvan ve bitki hayatı ile normal gelişimi etkileyecek kimyasal maddelerle kirlenmeden tabii yatağına bırakılması, DSİ yetkili elemanlarınca denetlenmektedir.

Memba ve mansapta değişen ve gelişen şartlar çerçevesinde, havzada ihtiyaçların önceliği, havzanın gelişim durumu ve memba-mansap ilişkisi göz önünde bulundurularak, proje ile ilgili SKH anlaşmasının imzalandığı tarihten itibaren 20 yıllık periyotlar sonunda, havzadaki hidrolojik veriler, mevcut ve planlanan projelerdeki değişiklikler çerçevesinde ihtiyaçların güncelleştirilmesi ile ilgili planlama DSİ tarafından gerçekleştirilmekte olup, değişiklik yapılması halinde yatırımcı firma bu planlara uymakla yükümlüdür.

Sonuç olarak ülkemiz sınırları içerisinde farklı iklim ve topografik özelliklere sahip bölgelerde yapılan HES projelerine ait inşaat alanlarında ve proje ünitelerinin bulunduğu bölgelerde gerçekleştirilen izleme çalışmalarında, inşaat sırasında ve sonrasında alınan çevre önlemleri ve peyzaj onarım çalışmaları sayesinde zarar gören alanların kendini onarabildiği görülmektedir. **Bu nedenle rapor içerisinde belirtilen hususlara dikkat edilmesi doğal çevrenin korunması ve ekosistemin devamlılığı açısından büyük önem arz etmektedir.**

III.2.19. Proje alanında, peyzaj öğeleri yaratmak veya diğer amaçlarla yapılacak saha düzenlemelerinin (ağaçlandırmalar, yeşil alan düzenlemeleri, peyzaj fonksiyon analizleri vb.) ne kadar alanda ve nasıl yapılacağı, bunun için seçilecek bitki ve ağaç türleri,

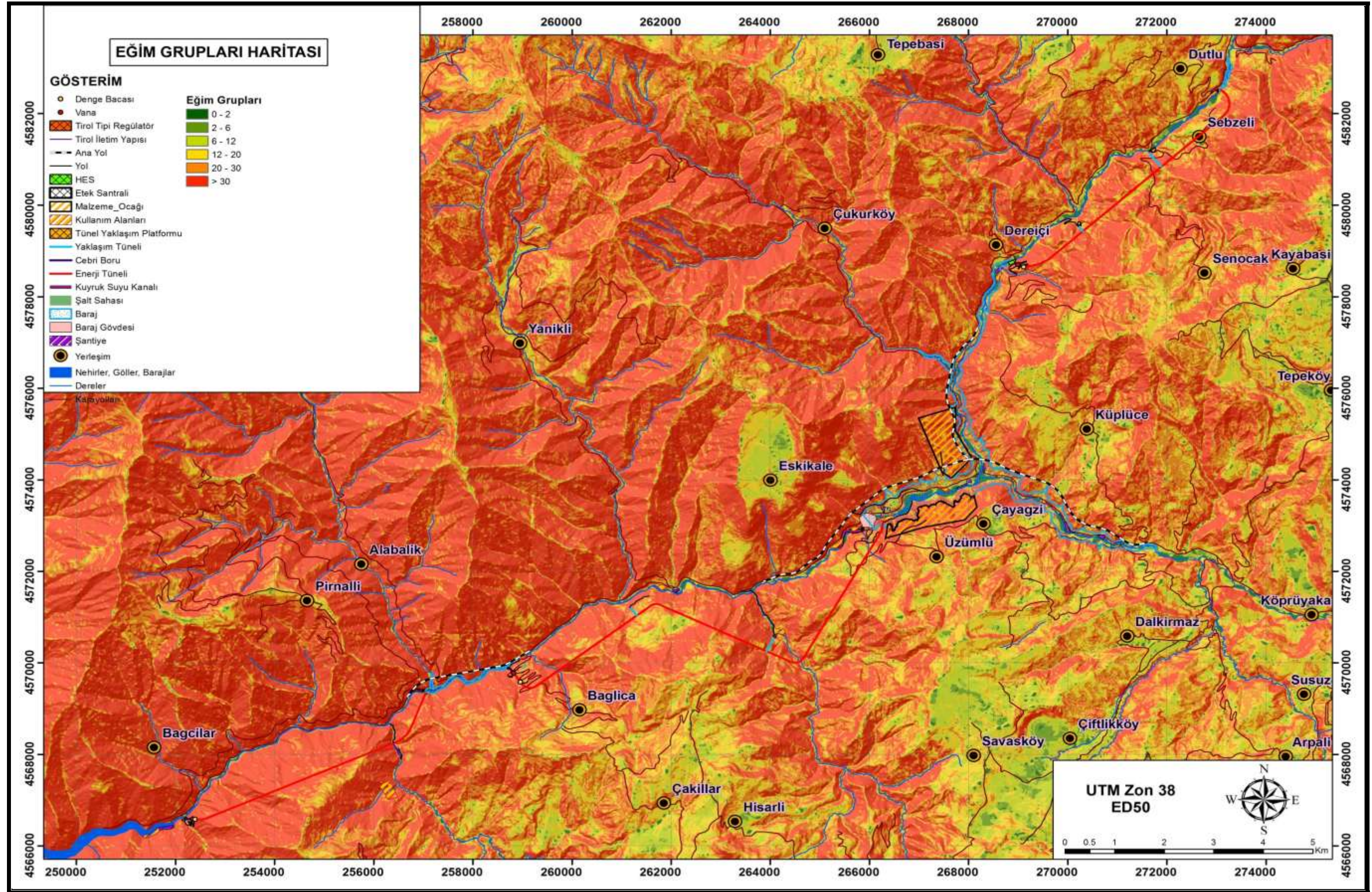
Tahrip edilmiş bir alanı çevresel açıdan stabil duruma getirmek doğal bir çevrenin ve doğal kaynakların gelecek nesillere aktarılması için zorunludur. Ancak tahrip edilmiş bir alan kendi haline bırakıldığında ekolojik dengesine ulaşması ve kendi kendini onarması çok uzun yıllar alabilmektedir. Bu alanların uygun bir zaman sürecinde yeniden doğaya kazandırılması için insan yardımına gereksinim vardır. Bu amaçla yapılan peyzaj onarım çalışmaları, tahrip edilmiş alanın verimliliğinin, ekolojik, ekonomik ve estetik değerlerinin yeniden kazandırılmasını hedefleyen çalışmalardır.

Projeye ilişkin Peyzaj Onarım Planı DKMP Genel Müdürlüğü'nün bilgilendirme, kapsam ve özel format belirleme görüşü doğrultusunda Genel Müdürlüğü'nün belirlemiş olduğu formata uygun olarak hazırlanmış ve bu bölüm içerisinde verilmiştir. Bu kapsamda Proje için hazırlanan Peyzaj Onarım Planı'nda belirtilen tüm hususlar uygulanacaktır.

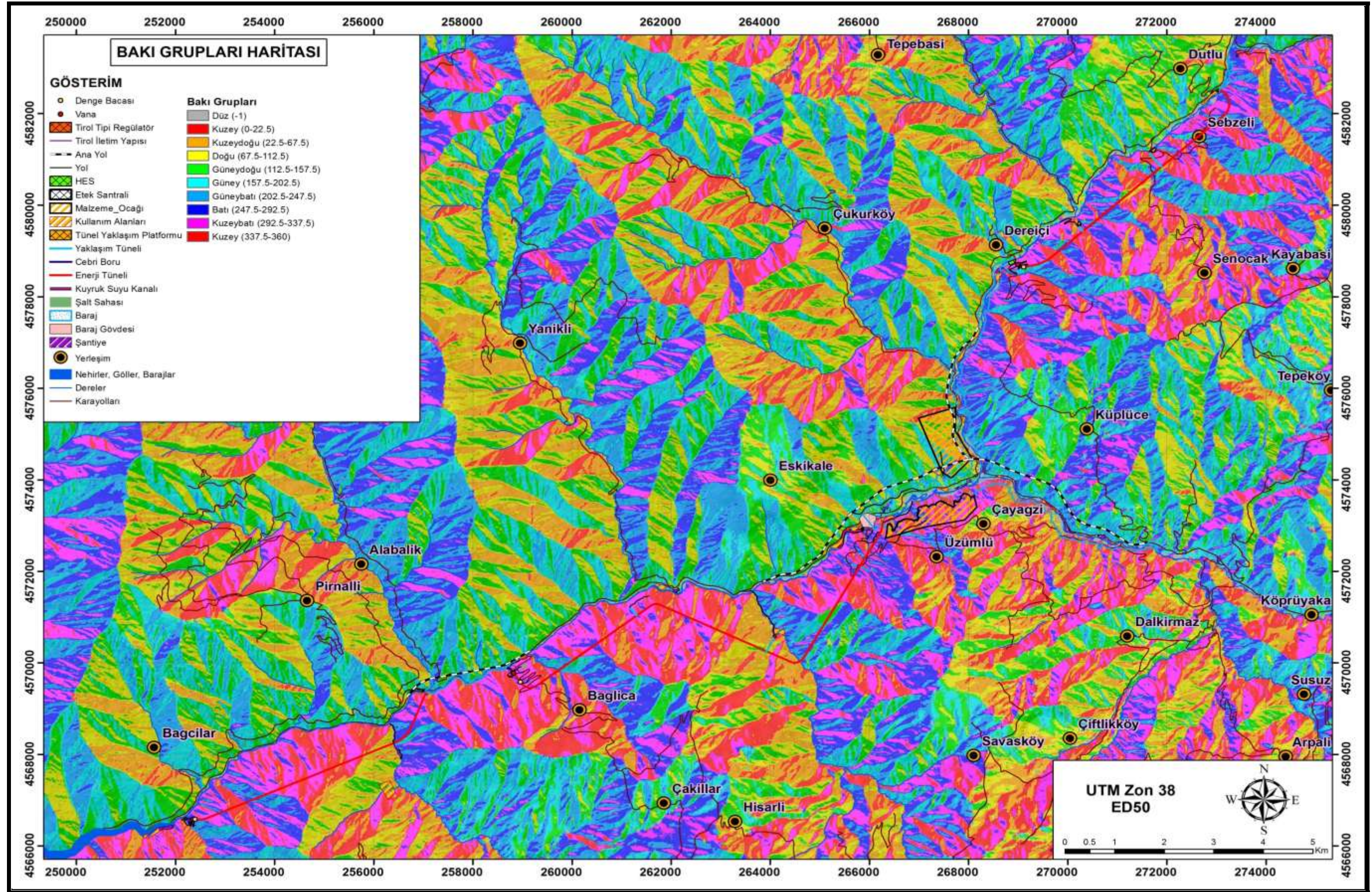
Alanda yapılan arazi incelemeleri ve literatür çalışmaları sonucunda; projeden etkilenebilecek peyzaj elemanlarının belirlenmesi, bunlar üzerinde oluşabilecek etkilerin tespit edilmesi ve peyzaj onarım sürecinde yararlanılacak temel verilere ulaşılması için Meydancık Regülatörü ve HES, Bayram Barajı ve HES, Bağlık Barajı ve HES projelerinden oluşan Berta Enerji Grubu HES Projesi ile ilgili alanın doğal, kültürel ve görsel peyzaj değerleri olan flora-fauna, topoğrafya, jeoloji, jeomorfoloji, iklim ve toprak özellikleri, erozyon durumu, mülkiyet durumu, arazi kullanımı, sosyo-ekonomik yapısı ile kültürel miras elemanları hakkında temel bulgular elde edilmeye çalışılmıştır.

Çalışmalar sonucunda elde edilen tüm veriler Çınar Mühendislik Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) birimi ile birlikte değerlendirilerek sayısallaştırılmış ve peyzaj analizlerinde kullanılacak; eğim, bakı, yükselti, jeoloji ve arazi varlığı haritaları üretilmiştir. Ayrıca çalışmalar kapsamında proje ünitelerinin ve alan kullanımlarının işlenmiş olduğu google earth görüntüleri de kullanılmıştır.

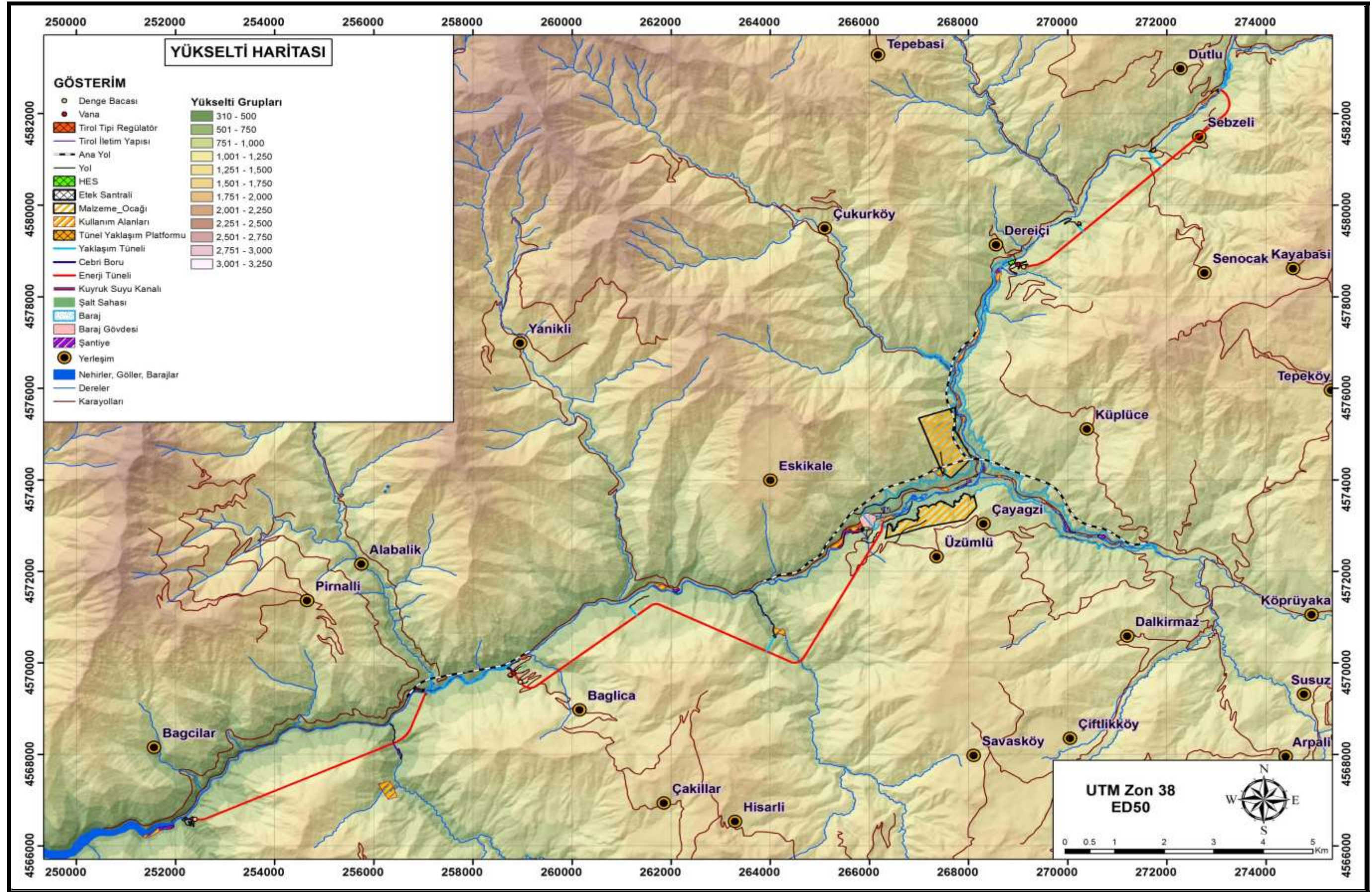
Proje kapsamında üretilen; eğim, bakı, yükselti, jeoloji ve arazi varlığı haritaları sırasıyla Şekil III.2.19.1 ile Şekil III.2.19.5 arasında verilmiştir.



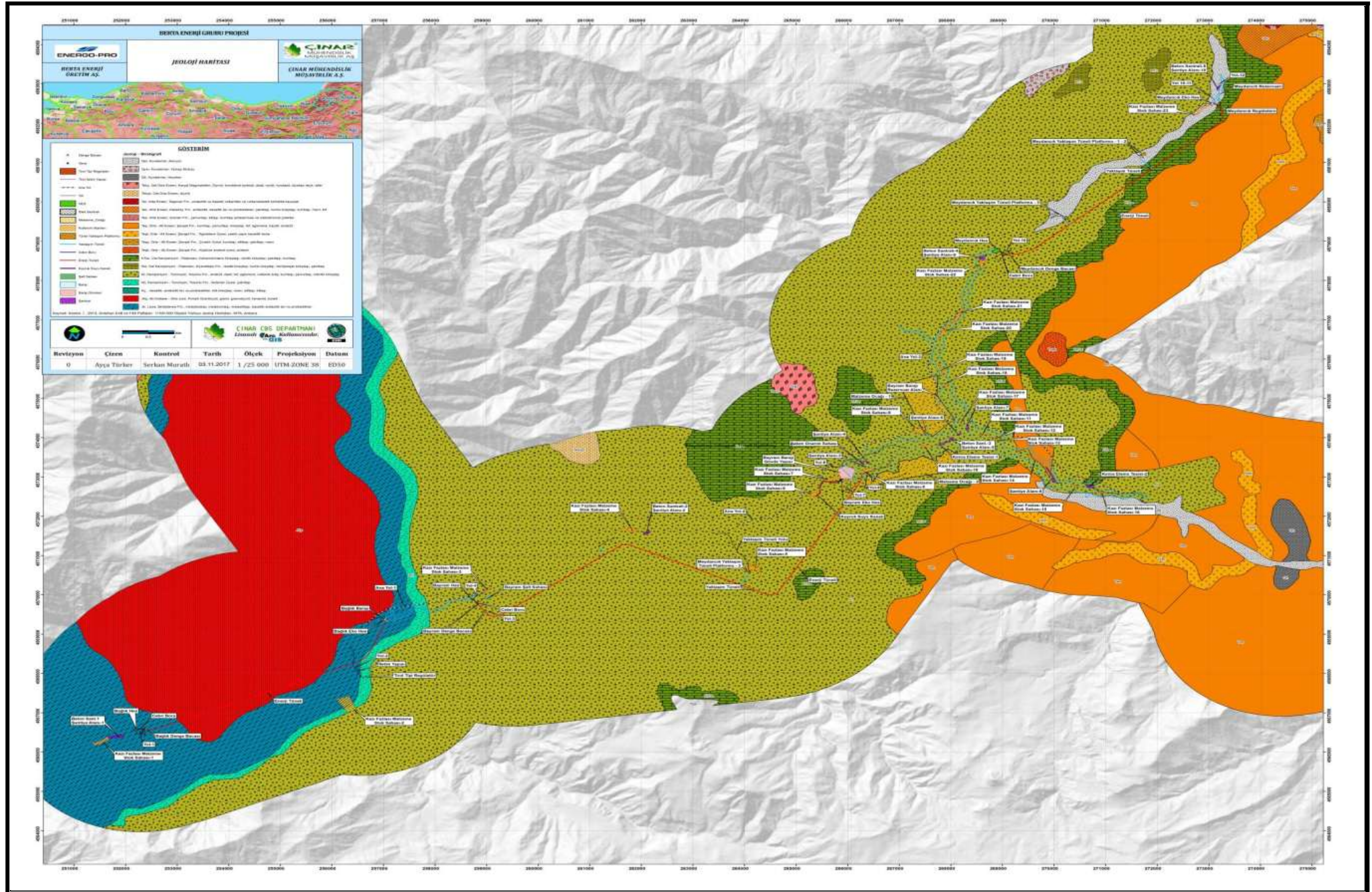
Şekil III.2.19.1. Proje Alanı ve Yakın Çevresi Eğim Grupları Haritası



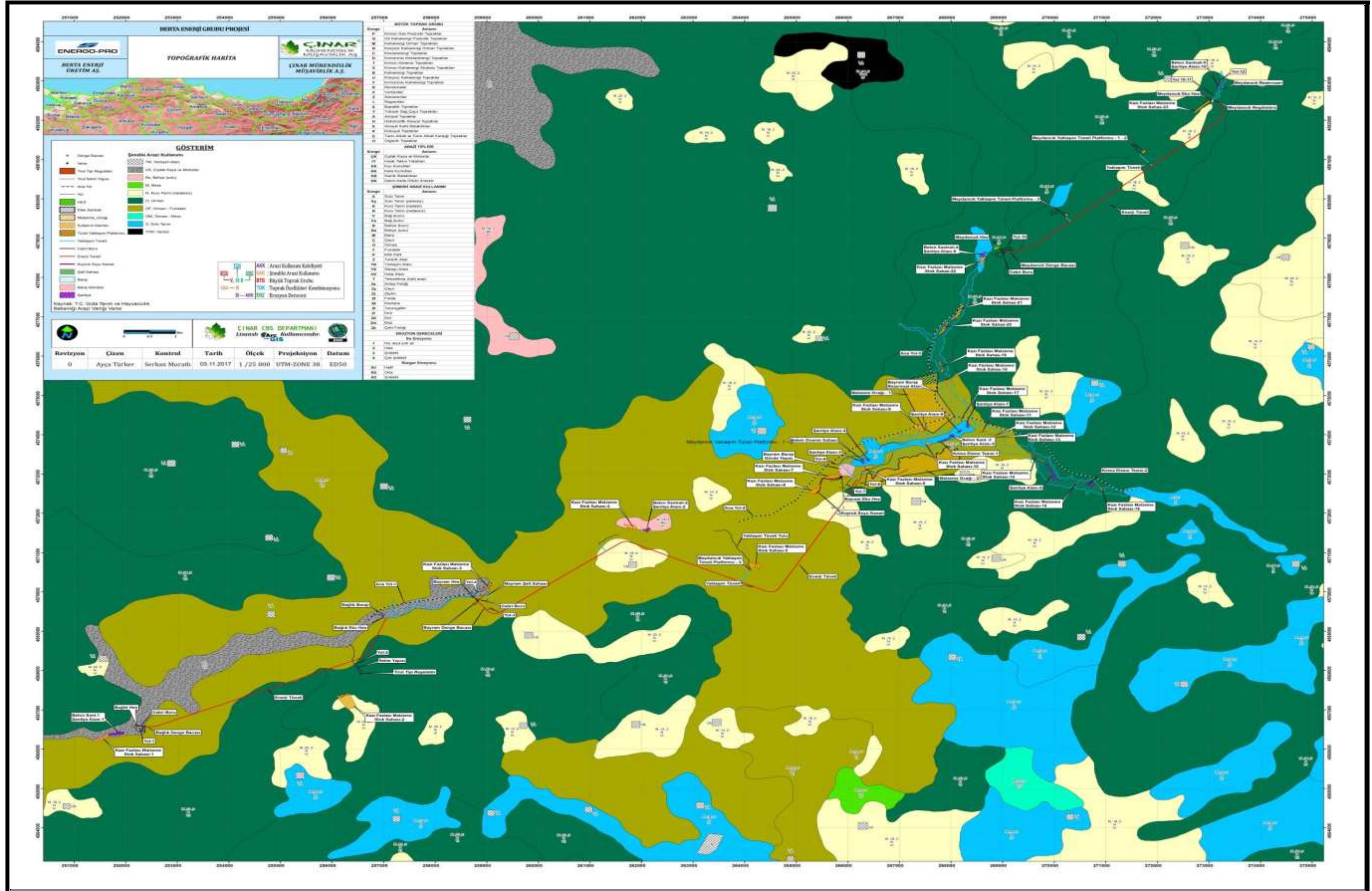
Şekil III.2.19.2. Proje Alanı ve Yakın Çevresi Baki Grupları Haritası



Şekil III.2.19.3. Proje Alanı ve Yakın Çevresi Yükselti Haritası



Şekil III.2.19.4. Proje Alanı ve Yakın Çevresi Jeoloji Haritası



Şekil III.2.19.5. Proje Alanı ve Yakın Çevresi Arazi Varlığı Haritası

Peyzaj Fonksiyon Analizleri

Avrupa Peyzaj Sözleşmesi'nde yapılan tanımlara göre "Peyzaj Planlaması"; peyzajın değerinin artırılması, iyileştirilmesi veya yeni peyzajların oluşturulması için yapılan ileriye dönük esaslı eylemler olarak tanımlanmaktadır.

Peyzaj planlaması sırasında öncelikle koruma ve kullanma dengesinin ortaya konulması, ekolojik özelliklerin irdelenmesi, kullanımlar ve dolayısıyla ekolojik ilişkilerin değerlendirilmesi, kültürel peyzaj elemanlarının irdelenmesinin ardından eylemlerin tanımlanması ve insanın en üst düzeyde yararlanacağı ama diğer canlılara en az zarar vereceği bir çevrenin oluşturulması üzerinde durulmaktadır (Uzun ve diğ. 2012).

Bu kapsamda; peyzaj planlamada peyzajı oluşturan elemanlar belirlendikten sonra uygun koruma yöntemleri ile korunmaktadır. İnsanın peyzajın bir ögesi olduğu dikkate alındığında, peyzaj planlamada insanın mevcut ekonomik yapı üzerine etkileri en az düzeye indirgenerek peyzajın sürdürülebilirliği amaçlanmaktadır (Uzun ve diğ. 2012). Peyzaj planlamada; hedeflerin belirlenmesi ile başlayan süreçte, alana ilişkin envanterlerin ortaya konulması, analiz ve sentez, gelişim stratejileri ve planların belirlenmesi ile devam edilmekte olup, son olarak yönetim aşamasına geçilmektedir.

Peyzaj planlamada analiz ve sentez evresi, amaçlar doğrultusunda peyzaj mimarları tarafından kullanılan farklı yöntemsel yaklaşımları içerebilir. Ülkemizde akademik ve uygulamaya dönük olarak yapılan peyzaj planlama çalışmalarında peyzaj analizi ve sentezi konusunda farklı yöntemler izlenmiştir. Günümüzde peyzaj planı veya peyzaj planlama yaklaşımlarında peyzaj ekolojisi temelli analizler gerçekleştirilmekte olup, bu analizler ile peyzajın yapı, fonksiyon ve değişimi ortaya konulmakta ve bu kapsamda leke koridor matris modelleri kullanılmaktadır (Uzun ve diğ. 2012).

Berta Enerji Grubu HES Projesi (Meydancık Regülatörü ve HES, Bayram Barajı ve HES, Bağlık Barajı ve HES Projeleri) Projesi için hazırlanan peyzaj onarım planında peyzaj analizi kapsamında devam eden bölümlerde peyzajın farklı fonksiyonlarına ilişkin olarak; "Peyzajın Su Fonksiyonu", "Peyzajın Erozyon Fonksiyonu", "Peyzajın Habitat Fonksiyonu" ve "Peyzajın Görsel Fonksiyonu" olarak dört aşamada analizler gerçekleştirilmiştir. CBS ortamında farklı haritaların çakıştırılması sonucunda gerçekleştirilen bu analizler ile elde edilen tüm veriler devam eden alt başlıklar altında sunulmuştur.

Proje kapsamında gerçekleştirilen bu analizler sırasında; projenin inşaat ve işletme aşamalarında ortaya çıkabilecek muhtemel etkilerin ortaya konması için gerçekleştirilen peyzaj ekolojisi temelli analizler ile birlikte o bölgede yaşayan insanlar üzerindeki sosyo-kültürel etkilerinin de belirlenerek ortaya konması için sosyo-kültürel peyzaj analizlerinin gerçekleştirilmesi, hedeflerin belirlenmesi ve bütüncül yaklaşım açısından büyük önem arz etmektedir. Proje kapsamında çevreye olabilecek etkiler ve etki alanları; flora, fauna, su kullanımı, toprak yönetimi, atık su, atık, hava kalitesi, gürültü ve titreşim başlıkları altında değerlendirilmiş olup, bu etkilerin en yakın habitatlar, yerleşim birimleri, su kaynakları, orman alanları, tarım arazileri ve mera alanları üzerinde yaratabileceği kısa ve uzun süreli etkiler göz önünde bulundurulmuştur.

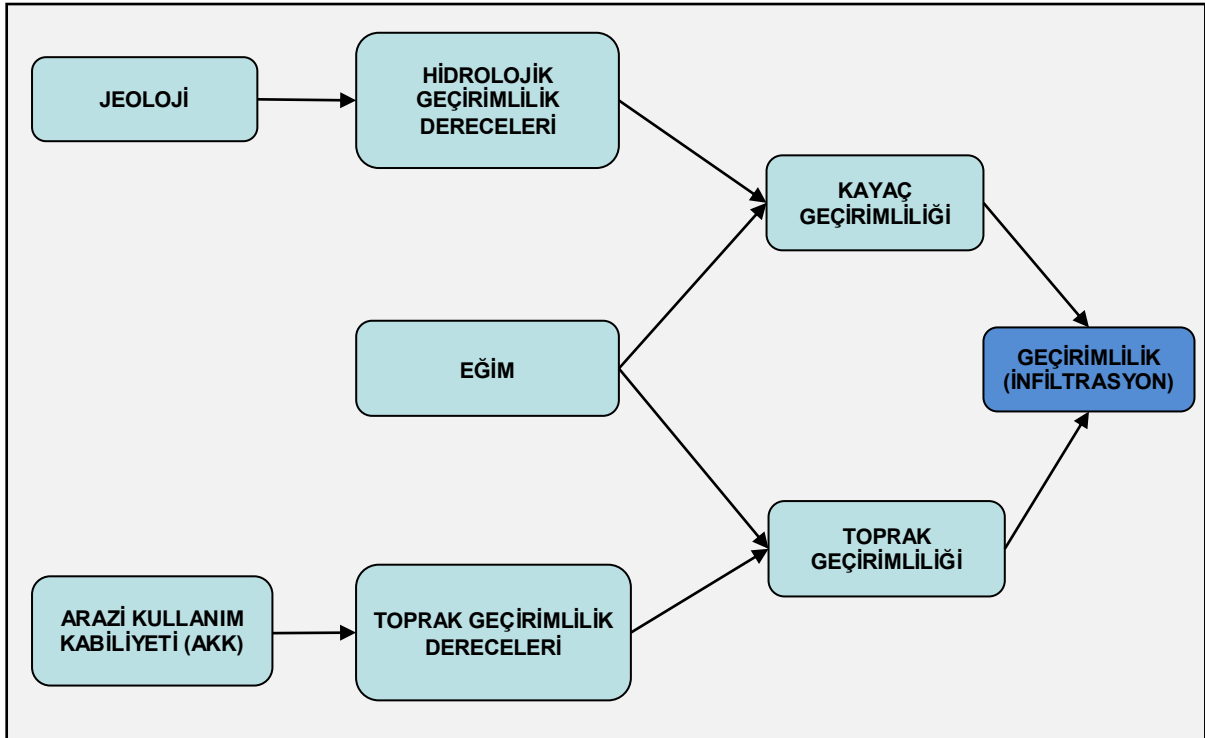
Projenin inşaat faaliyetleri sırasında oluşabilecek etkilerin birçoğu faaliyet türüne bağlı olarak oluşan geçici etkiler (toz, gürültü, araç hareketleri vb.) olup, bu etkiler inşaat çalışmalarının tamamlanması ile sonlanacaktır. Ancak yeni alan kullanımları ve kalıcı tesislerin inşaatı sonucunda oluşan etkiler kalıcı olup, olumsuz etkilerin önlenmesi veya çevreye zarar vermeyecek ölçüde en aza indirilmesi için araziye dayalı, sorun çözmeye yönelik peyzaj planlama yaklaşımı ön plana çıkmaktadır.

Ülkemizde Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) çalışmaları ve peyzaj ya da doğa onarımı çalışmaları, sorun çözmeye yönelik, sektörlere özgü planlama çalışmalarına örnek olarak verilebilir (Uzun ve diğ. 2012).

Su Fonksiyonu Analizi

Peyzajın su fonksiyonu analizi, peyzaj planlama çalışmalarında 1993 yılından günümüze kadar geçen sürede birçok farklı uzman tarafından gerçekleştirilen çalışmalar ve araştırmalar sırasında geliştirilerek farklı amaçlar için kullanılmıştır. Su fonksiyonu analizinde çalışma alanlarının ana kaya ve toprak özelliklerine bağlı olarak geçirimsizlik özellikleri analiz edilerek, inşaat sırasında ve sonrasında faaliyetlerin proje alanları ve yakın çevrelerindeki morfolojik yapıyı nasıl etkileyeceği ve mevcut drenaj sistemleri üzerinde meydana gelebilecek olası etkiler ortaya konulmaktadır.

Geçirimsizlik analizi, peyzajın hidrolojik yapısını ortaya koymak ve bölgelerini/sınırlarını belirlemek için yapılmaktadır. Peyzajların korunmasında su döngüsü, akiferin beslenme ve boşalım alanları göz önünde bulundurulmalıdır (Uzun ve diğ. 2012). Bu kapsamda proje alanının sahip olduğu infiltrasyon (geçirimsizlik/sızma) zonlarının belirlenmesi amacıyla çalışma alanı ve yakın çevresine ait jeoloji, arazi kullanım kabiliyeti sınıfları, su varlığı, eğim, toprak ve kayaç yapısı konularına ait veriler sentezlenmiştir. Bu kapsamda gerçekleştirilen sentez çalışmasını gösteren aşamalar şematik olarak Şekil III.2.19.1.1.1'de verilmiştir.



Şekil III.2.19.6. Peyzajın Su Fonksiyonu Analizi, Geçirimsizlik Analizi Şeması

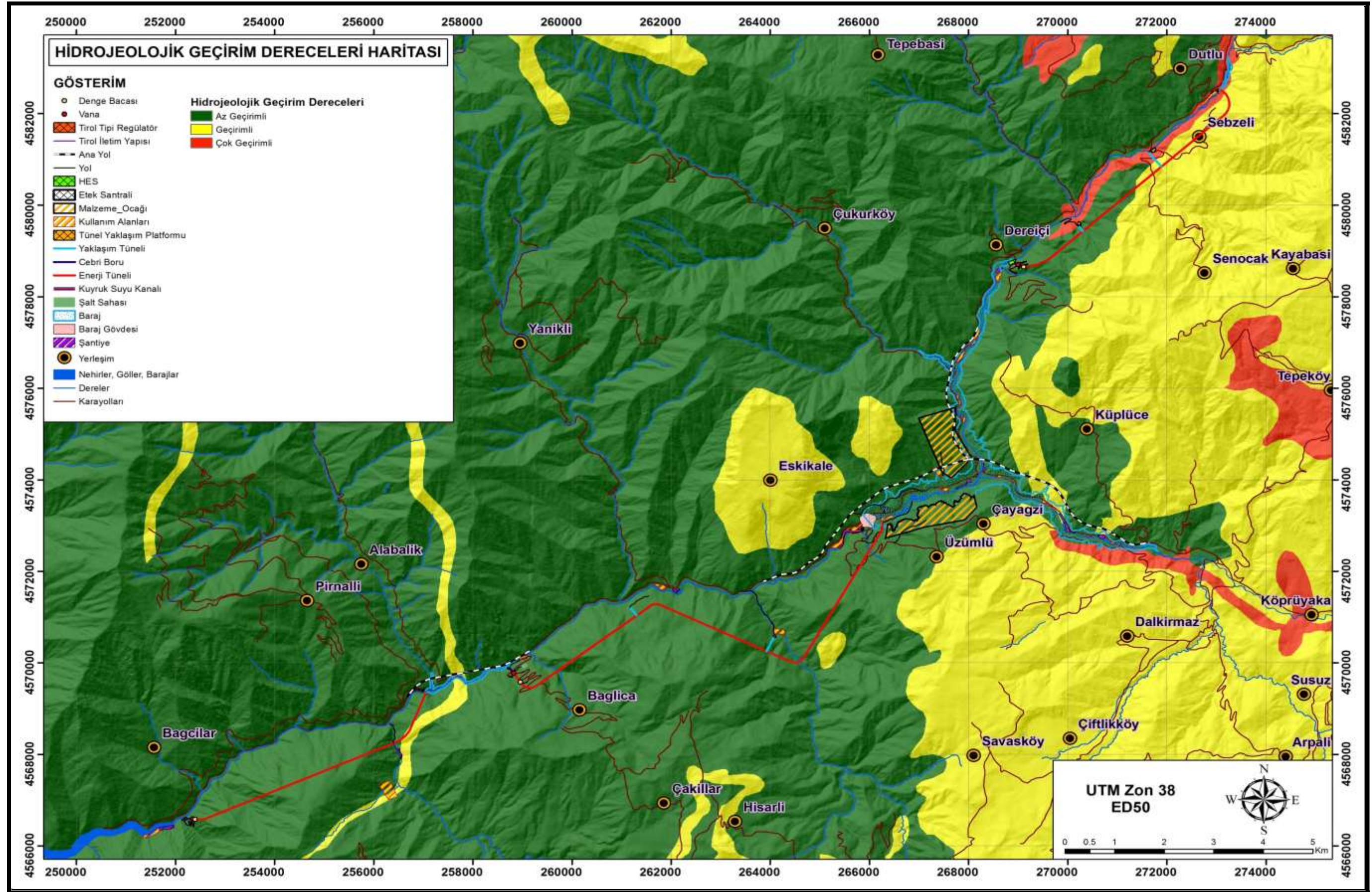
Şekil III.2.19.1.1.1'de görülebileceği üzere, peyzajın su fonksiyonu analizinde, proje alanının sahip olduğu kayaç yapısı ve toprak özelliklerine bağlı olarak alan ve yakın çevresinin su geçirimsizliği incelenmiştir. Herhangi bir alanda jeolojik açıdan yapıyı oluşturan kayaçlar geçirimsizlik özelliklerine göre; çok geçirimli (ÇG), geçirimli (G) ve az geçirimli (AG) olmak üzere üç sınıfta tanımlanmaktadır. Tablo III.2.19.1.1.1'de görülebileceği üzere proje alanı jeolojisini oluşturan kayaçların büyük bir çoğunluğunun hidrojeolojik geçirimsizlik açısından *az geçirimli (AG)* özellikte olduğu görülmektedir. Proje alanında yer alan alüvyon (Qal), heyelan (Qh) ve yamaç molozu (Qym) özelliğinde kayaç grupları ise hidrojeolojik geçirimsizlik açısından *çok geçirimli (ÇG)* özelliktedir.

Tablo III.2.19.1 Alanın Kayaçları

Alanın Kayaçları		Hidrojeolojik Geçirimsizlik Sınıfı
Qal	: Alüvyon	ÇG
Qh	: Heyelan	ÇG
Qym	: Yamaç molozu	ÇG
Tekç	: Karçal magmatitleri: Diyorit, hornblend andezit, dasit, riyolit, riyodasit, diyabaz dayk ve siller	AG
Tekçd	: Diyorit	AG
Tes	: Sarıçayır Fm.: Bazalt, andezit, ve volkanoklastik kayaçlar	AG
Tet	: Taşpınar Fm.: Andezitik ve dasitik volkanitler ve volkanoklastik türbiditik kayaçlar	AG
Tek	: Kabaköy Fm.: Andezitik, bazaltik lav, ve piroklastikler, çakıltaşı, kumlu kireçtaşı, kumtaşı, marn, tuf	AG
Tee	: Erenler Fm.: Çamurtaşı, kilitaşı, kumtaşı araldanması ve olistostromal çökeller	AG
Teş	: Şavşat Fm.: Kumtaşı, çamurtaşı, kireçtaşı, tuf, aglomera, bazalt, andezit	G
Teşt	: Tıgıratdere üyesi: Yastık yapıli bazaltik lavlar	G
Teşç	: Çoraklı üyesi: Kumtaşı, silttaşı, marn	G
Teşk	: Küplüce andezit üyesi: Andezit	AG
Tpa	: Ardanuç Fm.: Çamurtaşı, silttaşı, marn, kumtaşı	AG
KTce	: Cehennemdere kireçtaşı: Neritik kireçtaşı, çakıltaşı, kumtaşı	G
KTcep	: Penekli üyesi: Çakıltaşı, kumtaşı	G
KK1	: Kaçkar Granitoyidi - I: Granit, granodiyorit, kuvars, diyorit, mikrodiyorit	AG
KTz	: Ziyarettepe Fm.: Resifal kireçtaşı, hemipelajik kireçtaşı, çakıltaşı	G
Kça	: Çağlayan Fm.: Bazaltik, andezitik lav ve piroklastikler, çamurtaşı, kumtaşı, tuf	AG
Kk	: Kızılkaya Fm.: Dasit, riyodasit, riyolit ve piroklastik kayaçlar	AG
Kt	: Tosunlu Fm.: Andezit, dasit, tuf, aglomera, volkanik breş, kumtaşı, çamurtaşı, mikritik kireçtaşı	AG
Kti	: İsolevler üyesi: Çakıltaşı	G
Kç	: Çatak Fm.: Bazaltik, andezitik lav ve piroklastikler, killi kireçtaşı, marn, silttaşı, kilitaşı	AG
JKp	: Pırnallı granitoyidi: Granit, granodiyorit, kersantit, tonalit	AG
Jb	: Bertaderesi Fm.: Metadiyabaz, metakumtaşı, metasilttaşı, bazaltik andezitik lav ve piroklastikler	AG

ÇG: Çok Geçirimli, G: Geçirimli, AG: Az Geçirimli

Proje alanında yer alan kayaçların hidrojeolojik geçirimsizlik derecelerine ait harita Şekil III.2.19.1.1.2'de verilmiştir.



Şekil III.2.19.7. Proje Alanı Kayaçları Hidrojeolojik Geçirim Dereceleri Haritası

Yukarıda bahsi geçen kayaçların hidrojeolojik geçirimsizlik durumlarının ortaya konulması için hidrojeolojik geçirimsizlik dereceleri, alanın eğim katmanı ile karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonrasında elde edilen analiz sonuçları Tablo III.2.19.1.1.2'de verilen kayaçların hidrojeolojik geçirimsizlik dereceleri tablosuna bağlı olarak ortaya konulmuş ve proje alanının su geçirimsizliği durumunun ortaya konulmasında kullanılmıştır. Bu kapsamda elde edilen proje alanı hidrojeolojik geçirimsizlik haritası Şekil III.2.19.1.1.3'de verilmiştir.

Tablo III.2.19.2. Hidrojeolojik Geçirimsizlik ile Eğim Durumunun Karşılaştırılması

HİDROJEOLOJİK GEÇİRİMLİLİK	Eğim Dereceleri (%)					
Hidrojeolojik Geçirimsiz Dereceleri	0-2	2-6	6-12	12-20	20-30	>30
AG - Az Geçirimsiz	D	ÇD	ÇD	ÇD	ÇD	ÇD
G - Geçirimsiz	ÇY	Y	Y	Y	O	O
ÇG - Çok Geçirimsiz	ÇY	ÇY	ÇY	Y	Y	O

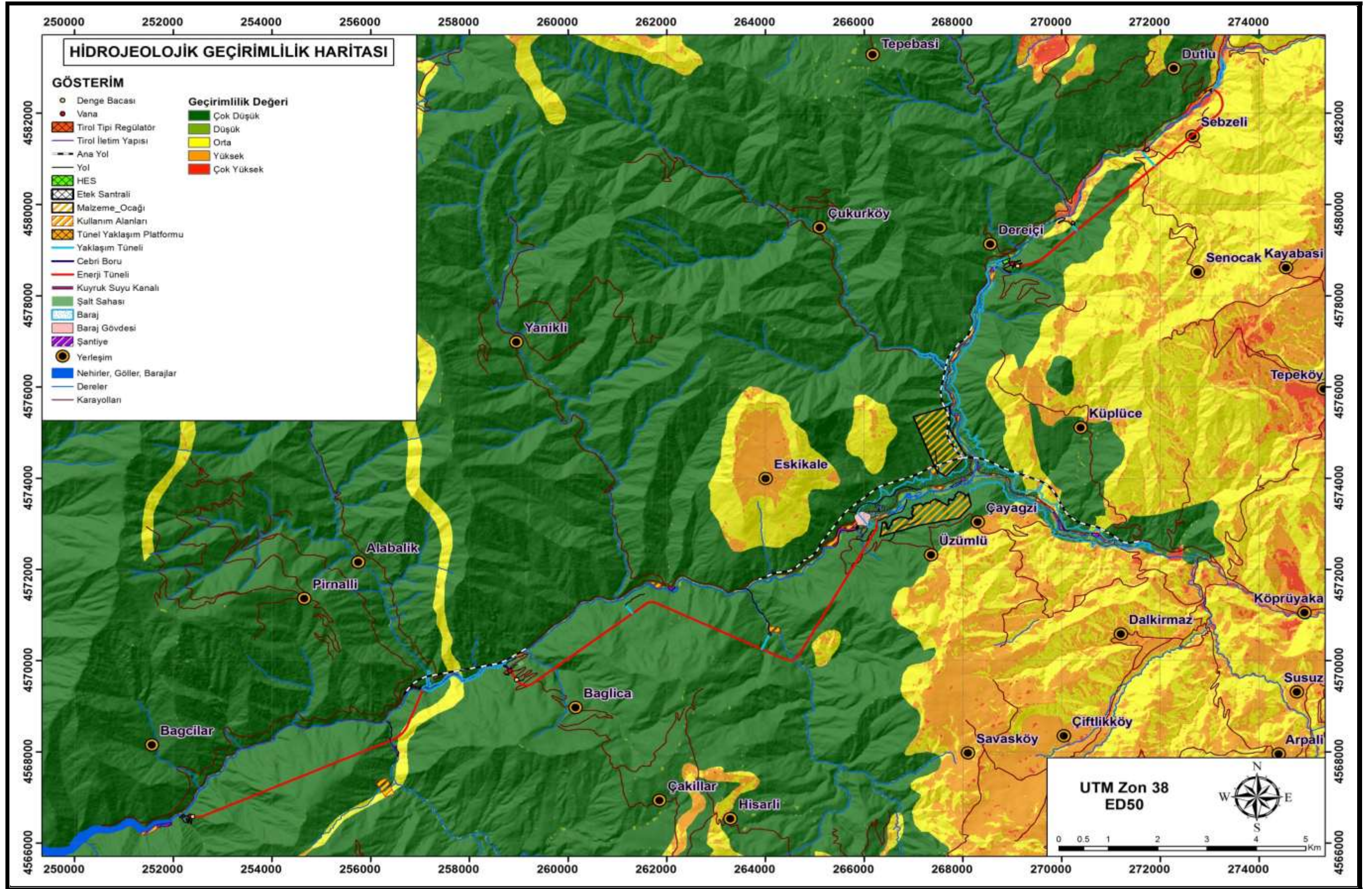
ÇD: Çok Düşük, **D:** Düşük, **O:** Orta, **Y:** Yüksek, **ÇY:** Çok Yüksek

Daha sonraki süreçte mülga T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Artvin ili arazi varlığı haritalarındaki alana ait toprak tipleri ve yetenek sınıfları toprak geçirimsizliği açısından incelenmiş ve yorumlanmıştır. Ortaya çıkan sonuç da alan, eğimi ile bir arada değerlendirilip karşılaştırılmış ve toprak geçirimsizlik durumu elde edilmiştir. Elde edilen toprak geçirimsizliği dereceleri Tablo III.2.19.1.1.3'de verilen toprak geçirimsizliği ile eğim durumunun karşılaştırılması tablosuna göre analiz edilmiştir. Elde edilen bu veriler de proje alanının su geçirimsizliği durumunun ortaya konulmasında kullanılmıştır. Proje alanında yer alan topraklara ait geçirimsizlik haritası ise Şekil III.2.19.1.1.4'de verilmiştir.

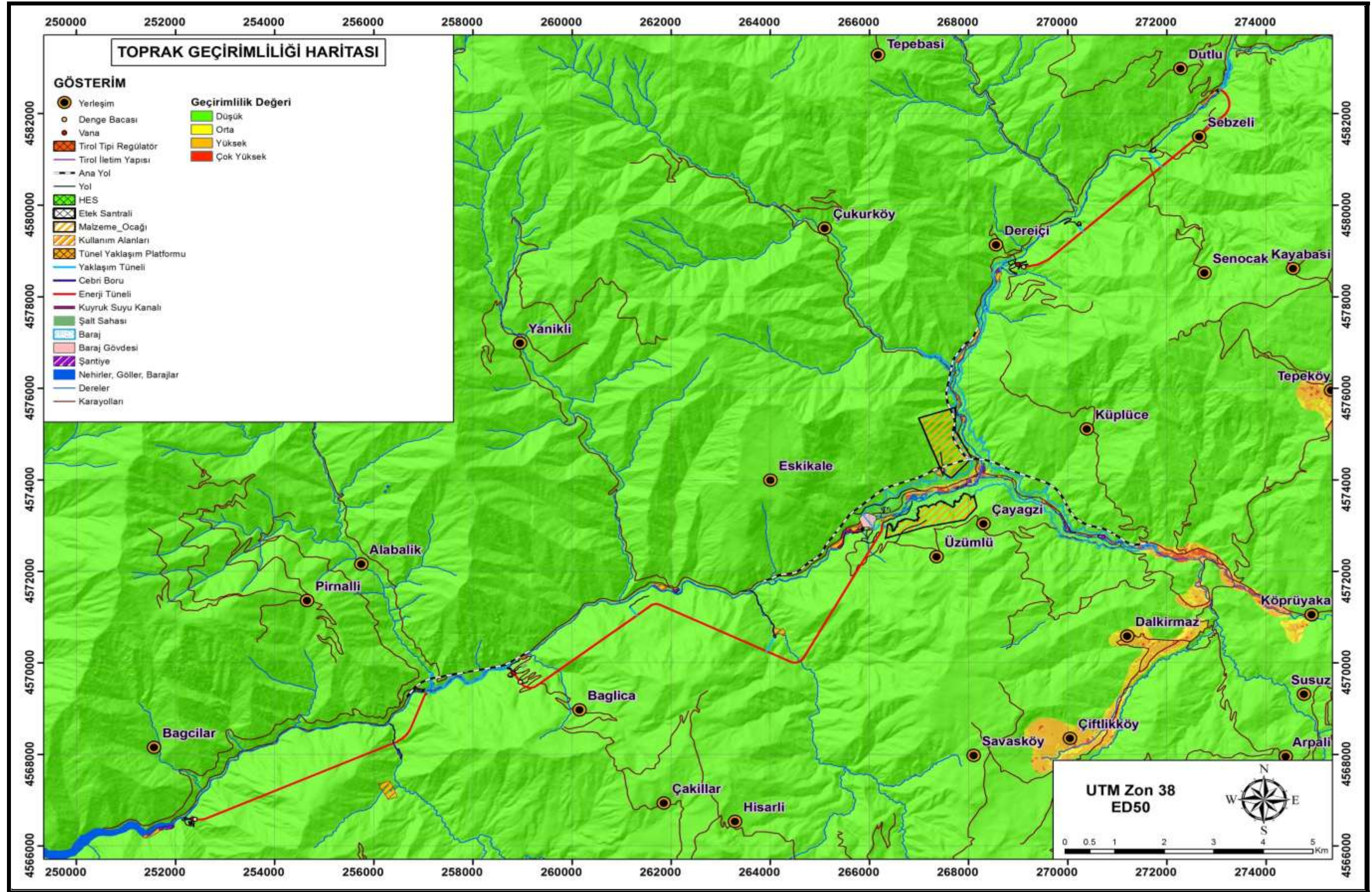
Tablo III.2.19.3. Toprak Geçirimsizliği ile Eğim Durumunun Karşılaştırılması

TOPRAK GEÇİRİMLİLİĞİ	Eğim Dereceleri (%)					
Toprak Geçirimsiz Dereceleri	0-2	2-6	6-12	12-20	20-30	>30
Yüksek (I)	ÇY	ÇY	ÇY	Y	Y	Y
İyi (II)	ÇY	ÇY	Y	Y	O	O
Orta (III)	ÇY	Y	Y	O	O	O
Düşük (IV, VI, VII, VIII)	D	D	D	D	D	D
Çok Düşük (V)	ÇD	ÇD	ÇD	ÇD	ÇD	ÇD

ÇD: Çok Düşük, **D:** Düşük, **O:** Orta, **Y:** Yüksek, **ÇY:** Çok Yüksek



Şekil III.2.19.8. Proje Alanı Hidrojeolojik Geçirimsizlik Haritası



Şekil III.2.19.9. Proje Alanı Toprak Geçirimsizliği Haritası

Tablo III.2.19.1.1.2'de ve Tablo III.2.19.1.1.3'de belirtilen sınıflamalara göre hidrojeolojik ve toprak geçirimsizliklerinin eğim durumu ile karşılaştırılması sonrasında; alanın su süreci açısından geçirimsizliğini (infiltrasyonu) ortaya koymak için kayaç ve toprak geçirimsizlik katmanları birbiri ile karşılaştırılarak geçirimsiz bölgeler analiz edilmiş, su süreci açısından peyzaj içinde önem taşıyan alanlar belirlenmiştir. Elde edilen analiz sonuçları Tablo III.2.19.1.1.4'de verilen toprak geçirimsizliği ile jeolojik geçirimsizliğin karşılaştırılması tablosuna göre değerlendirilmiştir.

Tablo III.2.19.4. Toprak Geçirimsizliği ile Jeolojik Geçirimsizliğin Karşılaştırılması

GEÇİRİMLİLİK (İNFİLTASYON)	Toprak Geçirim Dereceleri				
	ÇY	Y	O	D	ÇD
Jeoloji Geçirim Dereceleri					
ÇY	5	5	4	3	2
Y	5	4	3	2	1
O	4	3	2	2	1
D	4	3	2	1	1
ÇD	4	2	1	1	1

ÇD: Çok Düşük, D: Düşük, O: Orta, Y: Yüksek, ÇY: Çok Yüksek

Ayrıca yukarıda belirtilen bu çalışmalara ek olarak toprak geçirimsizliğinin değerlendirilmesinde ABD Tarım Bakanlığı USDA (United States Department of Agriculture), Toprak Koruma Servisi SCS (Soil Conservation Service) tarafından geliştirilen ve Uzaktan Algılama (UA) ve CBS teknolojileriyle yağış-akış verilerinin değerlendirilmesinde kullanılan Curve Number (CN) metodundan da yararlanılmıştır. Bu metot için gerekli olan parametrelerden biri olan toprak özelliklerinin değerlendirilmesi aşamasında, Tablo III.2.19.1.1.5'de verilen Hidrolojik Toprak Grupları (HTG) tablosunda verilen toprak sınıflandırması kullanılmıştır.

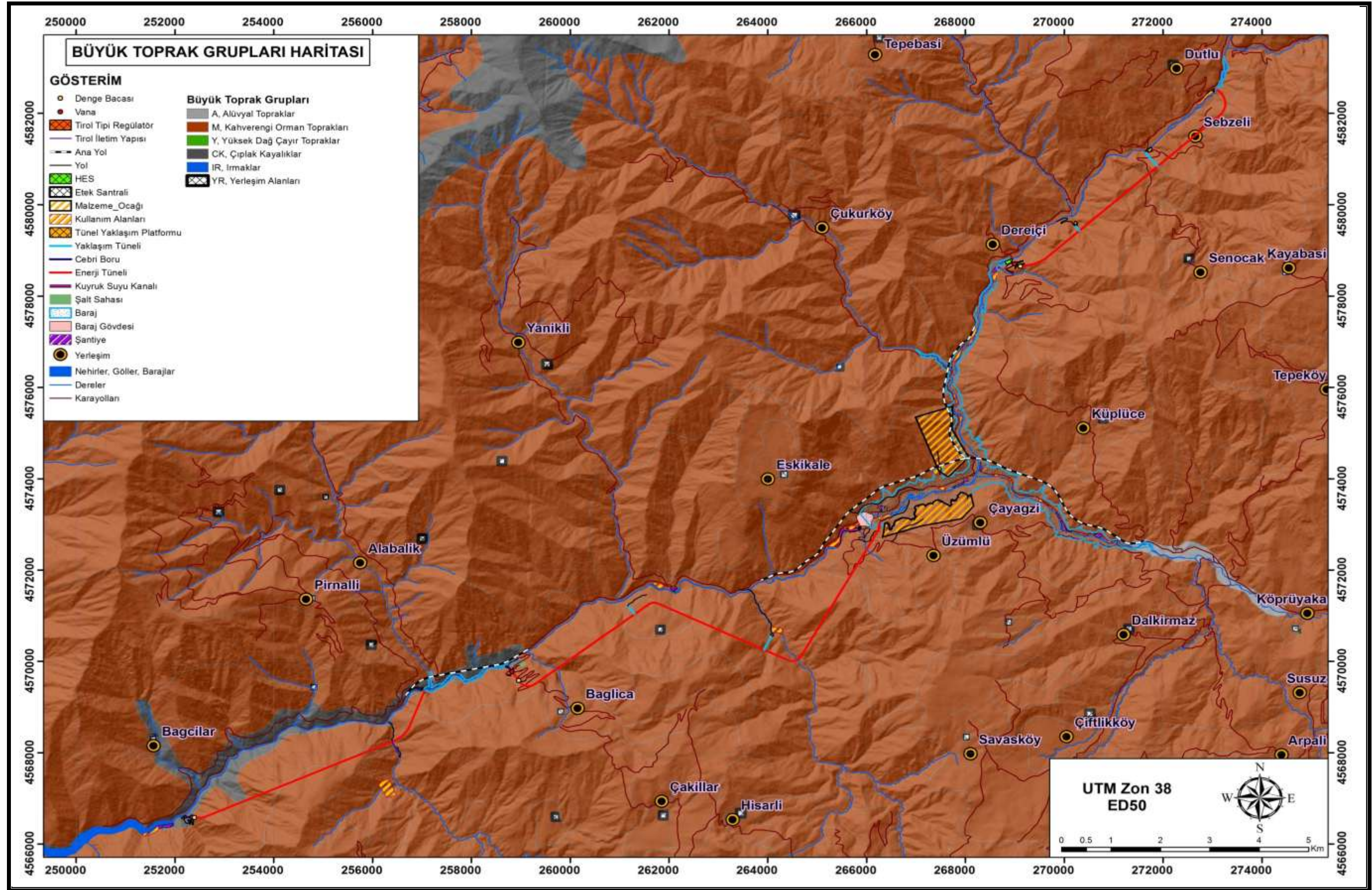
Bu değerlendirme ile birlikte proje alanı ve yakın çevresine ait hidrolojik toprak grupları (HTG) haritası, mülga T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'ndan elde edilen ve Şekil III.2.19.1.1.5'de verilen Büyük Toprak Grupları Haritasındaki veriler ile harmanlanarak elde edilmiş ve Şekil III.2.19.1.1.6'da sunulmuştur. Tablo III.2.19.1.1.5'de sunulan hidrolojik toprak grupları infiltrasyon hızı ve permeabilite oranına bağlı olarak; A, B, C ve D olmak üzere dört sınıfta gruplandırılmakta olup toprakların hidrolojik içeriklerine bağlı olarak bu topraklar farklı erodibiliteye (erozyon eğilimine) sahiptirler.

A, B, C ve D gruplarından oluşan hidrolojik topraklarda, A grubunu düşük akım potansiyeline sahip özellikteki topraklar, D grubunu yüksek akım potansiyeline sahip topraklar oluşturur. Ara değerler olan B, A grup topraklara, C ise D grup topraklara yakın özellikler gösterirler (USDA, 1985; Wanielista ve diğ., 1997; IIRS, 2005, Özdemir, 2007). Grup A türü topraklar nemli olsalar bile kum veya çakıl içeriklerinden dolayı yüksek geçirgenlik değerine sahiptir. Bu topraklarda su taşınımı yüksek değerlerdedir. Grup B'ye giren topraklar ise orta derecede geçirgenlik özelliklerine sahip olup, ince ve kaba tekstür içerikleri de orta derecedir. Bu tür topraklardaki su iletkenliği de orta düzeydedir. C Grubundaki topraklar yavaş geçirgenlik oranına sahip olup, orta ince ve ince tekstür içerikleri orta derecededir. Bu grup toprakların su iletkenlikleri de düşük orandadır. Grup D ise çok düşük geçirgenlik özelliklerine sahip olup, yüksek kil içeriğine sahip olan bu topraklarda yüzeydeki kil tabakası nedeniyle su iletkenliği de çok yavaştır (Özdemir 2007).

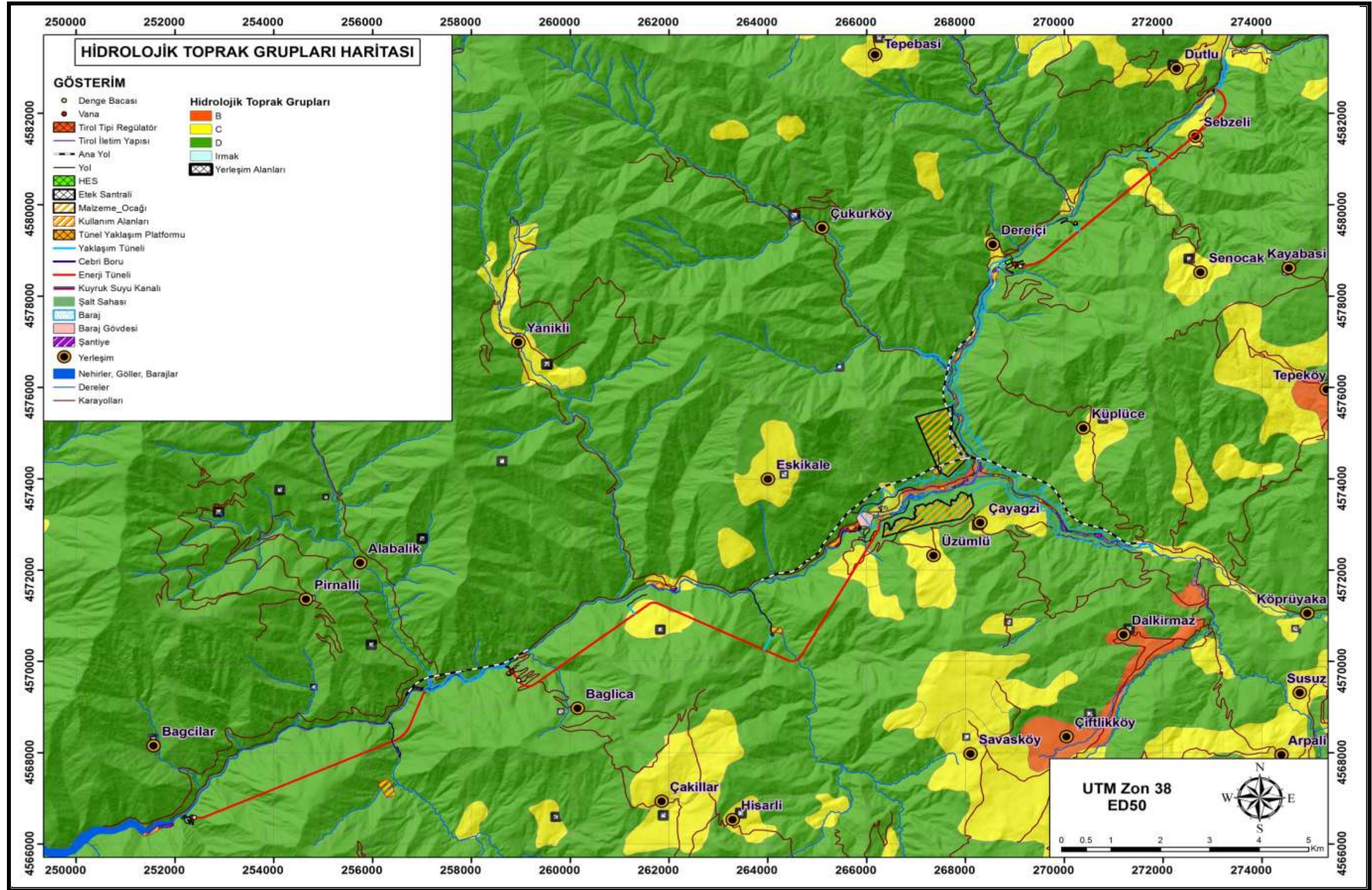
Tablo III.2.19.5. Büyük Toprak Grupları ve Toprak Özelliklerine Göre Hidrolojik Toprak Grupları (Öztürk ve Batuk 2011)

HTG	BTG	Arazi Tipi	Toprak Özellikleri Kombinasyonu
A Minimum İnfiltrasyon Derecesi: 7,5 - 10 mm/sa	L		1-11, 13-15, 17-19, 21, 22
	A		3, 6, 9, 10
	E, T		1-16
	O		m, p, r ya da bunlarla birlikte h, s, a, k, v sembollerinden biri ya da daha fazlası ile
		KK, SK, IY	
B Minimum İnfiltrasyon Derecesi: 3 – 7,5 mm/sa	P, G		1, 2, 5, 6, 9, 10
	CE, D, M, N		1-10
	E, T		17-24
	B, F, R, Y		1-8
	U		1, 2, 3
	L		12, 16, 20, 24
	X		1-4
	K		4-6, 13-15, 22-24
	A		3, 6, 9, 10 ile h,s, a, k, v sembollerinden biri ya da daha fazlası ile
C Minimum İnfiltrasyon Derecesi: 0,8 - 3 mm/sa	P, G		3, 4, 7, 8, 11-22
	CE, D, M, N		11-18
	B, F		9-23
	U		4-21
	R		9-21
	L, E, T		25
	Y		9-25
	X		5-20
	K		1-3, 10-12, 19-32
	C		3, 6, 9
	A		2, 5, 8 ile h, s, a, k, v sembollerinden biri ya da daha fazlası ile
D Minimum İnfiltrasyon Derecesi: 0 - 0,8 mm/sa	P, G		23-25
	CE, D, M, N		19-25
	B, F		24, 25
	R, U		22-25
	V		1-25
	Z		1-4
	A		1, 4, 7 ile h, s, a, k, v sembollerinden biri ya da daha fazlası ile
	H		H veya h, s, a, k, v sembollerinden biri ya da daha fazlası ile
	S		S veya h, s, a, k, v sembollerinden biri ya da daha fazlası ile
	X		21-25
	C		1, 2, 4, 5, 7, 8
L	SB, ÇK		

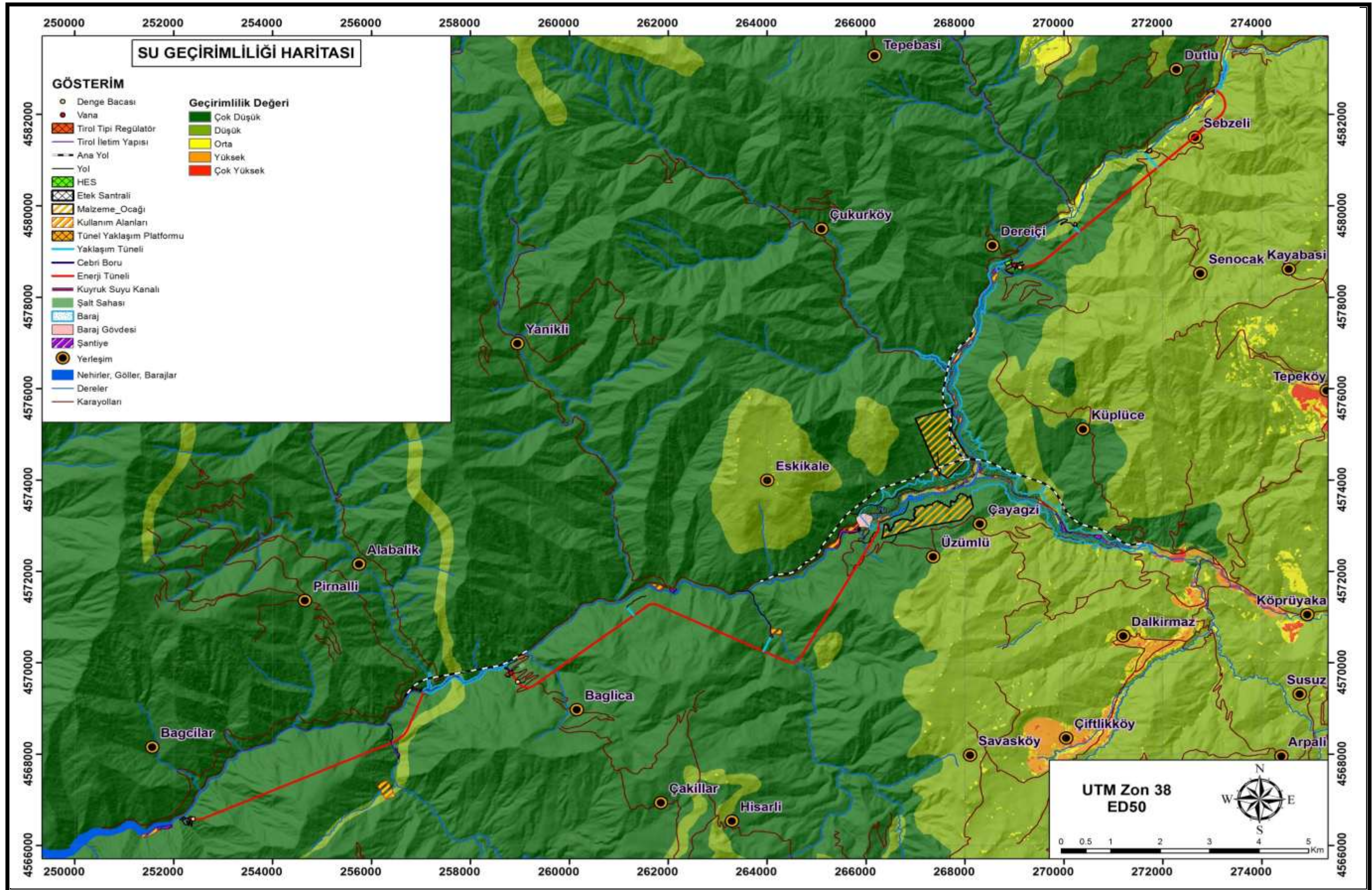
Şekil III.2.19.1.1.7'de Berta Enerji Grubu HES proje alanı ve yakın çevresi için kayaç ve toprak geçirimsizliklerinin CBS araçları yardımıyla karşılaştırılması sonucunda elde edilen su geçirimsizliği analizi haritası görülmektedir. Kayaç geçirimsizliği açısından küçük lekeler ve Meydancık İletim Tünelinin yaklaşık 1.500 m'lik kısmı ve Meydancık Regülatör alanı dışında az geçirimli (AG) ve büyük toprak grupları (BTG) ile hidrolojik toprak grupları (HTG) açısından da büyük oranda yüksek yüzey akış potansiyeline sahip C ve D grubu topraklardan oluşan proje alanının su geçirimsizliği derecesinin büyük oranda çok düşük ve lekeler şeklinde düşük olduğunu söylemek mümkündür. Yapılan analizler sonucunda proje yapılarının tamamına yakın kısmının (Meydancık İletim Tünelinin yaklaşık 1.500 m'lik kısmı ve Meydancık Regülatörü hariç) su geçirimsizliğinin çok düşük değerli olan zonlarda kaldığı görülmektedir.



Şekil III.2.19.10. Proje Alanı Büyük Toprak Grupları Haritası



Şekil III.2.19.11. Proje Alanı Hidrolojik Toprak Grupları Haritası



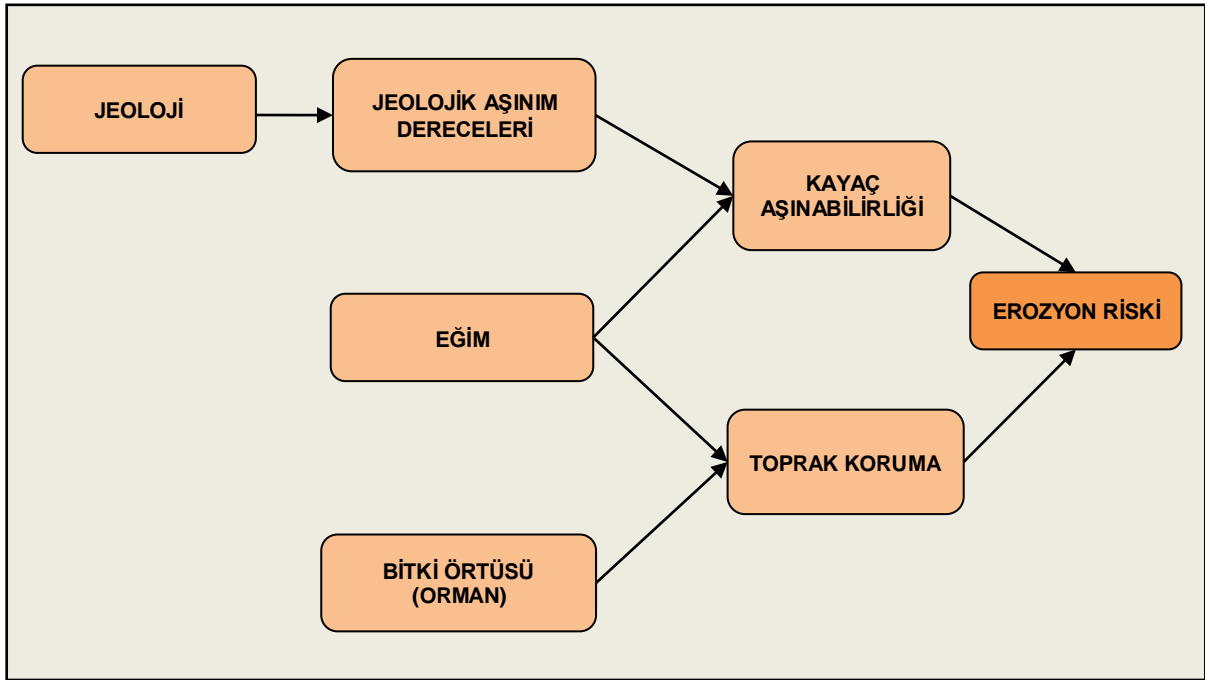
Şekil III.2.19.12. Su Geçirimsizliği Analizi Haritası

Potansiyel Erozyon Riski Analizi

Peyzajın erozyon fonksiyonu analizinde çalışma alanının toprak özellikleri; doğal bitki örtüsü ve toprak faunasının oluşumu ile erozyon, sediment ve yüzey akışı süreçleri açısından önemli bir faktördür. Toprakla ilgili olarak peyzajın sürekliliğini etkileyen en önemli süreçlerden birisi erozyondur. Alanın topraklarının korunması dolayısıyla erozyon sürecine ilişkin analizlerin gerçekleştirilmesi; flora ve fauna üzerinde oluşabilecek etkilerin azalması, su kaynaklarına karşı olası sedimentasyonun engellenmesi ve en önemlisi peyzajların sürekliliğinin sağlanması açısından büyük önem arz etmektedir. Bu kapsamda peyzajın erozyon fonksiyonu analizi başlığı altında yapılan analizler sırasında alana ait toprak koruma fonksiyonu da değerlendirilmiştir.

Peyzajın erozyon fonksiyonunun analiz edilmesinde; çalışma alanı jeolojik özellikleri, eğim durumu ve doğal bitki örtüsü sentezlenerek erozyon fonksiyonu yönünden hassas ekolojik alanlar belirlenmektedir. Bu çalışmalarda potansiyel erozyonal alanların belirlenmesi amacıyla İspanya Doğa Koruma Müdürlüğü tarafından geliştirilen ve sonrasında ülkemizde de birçok çalışmada geliştirilerek kullanılan MAPA/ICONA yönetiminden yararlanılmıştır.

Bilgisayar ortamında CBS yazılımı yardımıyla gerçekleştirilen erozyon süreci analizinde, CORINE arazi örtüsü, eş yükselti eğrileri yardımıyla oluşturulan eğim ve jeoloji haritaları kullanılmıştır. Bu kapsam da gerçekleştirilen analiz çalışmasını gösteren aşamalar şematik olarak Şekil III.2.19.1.2.1'de verilmiştir.



Şekil III.2.19.13. Peyzajın Erozyon Fonksiyonu Analiz Süreci (Mopu, 1985, Mapa/Icona, 1991)

Şekil III.2.19.1.2.1'de görülebileceği üzere peyzajın erozyon fonksiyonu analizinde ilk olarak jeoloji haritasından yararlanılarak proje alanının sahip olduğu kayaçların aşınabilirlik sınıflaması yapılmıştır. Proje alanında yer alan temel kayaçlar; volkanik kayaçlar, iyi çimentolaşmış karbonat kayaçlar, kompakt olmuş silisli ve karbonatlı kayaçlar ve kuarterner yaşlı kayaçlar olup bu sınıflama Tablo III.2.19.1.2.1'de sunulmuştur. Proje alanı temel kayaçlarına ait aşınım dereceleri haritası ise Şekil III.2.19.1.2.2'de verilmiş olup, buna göre volkanik kayaçların aşınım dereceleri *çok düşük (ÇD)*, iyi çimentolanmış karbonat kayaçların *düşük (D)*, kompakt olmuş silisli ve karbonatlı kayaçların *orta (O)* ve kuarterner yaşlı kayaçların ise *çok yüksek (ÇY)* derecededir.

Tablo III.2.19.6. Kayaç Aşınabilirliği Sınıflandırması

Temel Kayaç Tipleri	Proje Alanındaki Kayaçlar
Volkanik Kayaçlar	Tekç, Tekçd, Tes, Tet, Tek, Teşt, Teşk, Kk1, Kça, Kk, Kt, Kç, JKp, Jb
İyi Çimentolanmış Karbonat Kayaçlar	Ktce, KTz
Kompakta Olmuş Silisli ve Karbonatlı Kayaçlar	Tee, Teş, Teşç, Tpa, Ktcep, Kti
Az Pekişmiş Kayaçlar – Yumuşak Formasyonlar	—
Kvarterner Yaşlı Kayaçlar	Qal, Qh, Qym

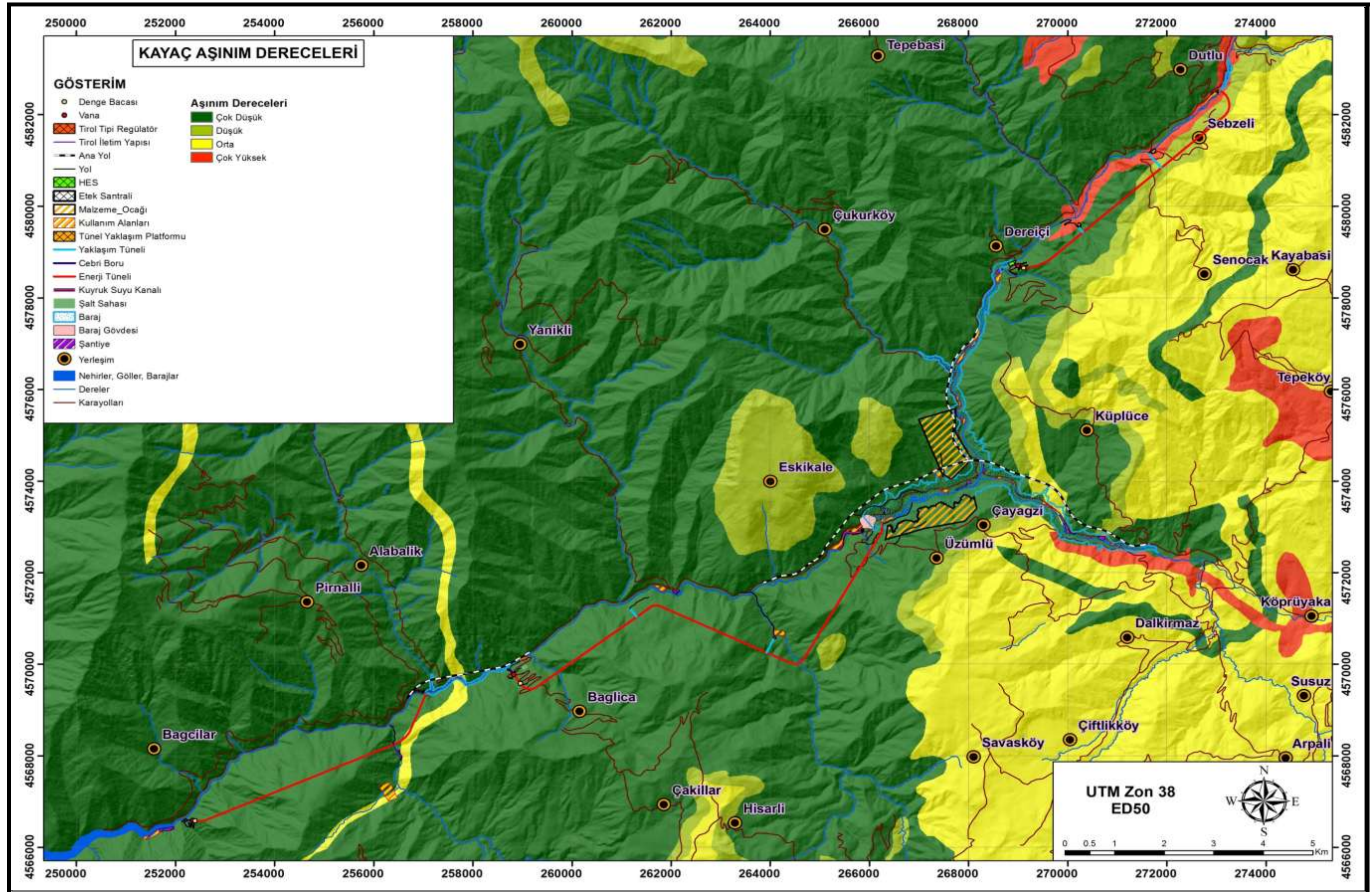
Yukarıda bahsi geçen kayaçların jeolojik açıdan aşınabilirlik durumlarının ortaya konulması için kayaçların aşınabilirliği, alanın eğim katmanı ile karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonrasında elde edilen analiz sonuçları Tablo III.2.19.1.2.2'de verilen kayaç aşınabilirliği ile eğim durumunun karşılaştırılması tablosuna bağlı olarak ortaya konulmuş ve proje alanının erozyon risk durumunun belirlenmesinde kullanılmıştır.

Tablo III.2.19.7. Kayaç Aşınabilirliği İle Eğim Durumunun Karşılaştırılması

KAYAÇ AŞINABİLİRLİĞİ	Eğim Dereceleri (%)					
	0-2	2-6	6-12	12-20	20-30	>30
Jeolojik Aşınım Dereceleri						
Volkanik Kayaçlar	ÇD	ÇD	ÇD	D	O	Y
İyi Çimentolanmış Karbonat Kayaçlar	ÇD	ÇD	ÇD	D	O	Y
Kompakta Olmuş Silisli ve Karbonatlı Kayaçlar	ÇD	ÇD	D	O	Y	ÇY
Az Pekişmiş Kayaçlar – Yumuşak Formasyonlar	ÇD	ÇD	O	Y	ÇY	ÇY
Kvarterner Yaşlı Kayaçlar	D	D	O	Y	ÇY	ÇY

ÇD: Çok Düşük, D: Düşük, O: Orta, Y: Yüksek, ÇY: Çok Yüksek

Daha sonraki süreçte alanın toprak koruma durumunun belirlenmesi için orman kapallık ve arazi kullanımları bir bütün şeklinde ele alınarak CBS ortamında eğim haritası ile karşılaştırılmıştır. Gerçekleştirilen analizler sonucunda elde edilen toprak koruma durumunun değerlendirilmesinde, Şahin ve Kurum (2002) ile Uzun ve diğ. (2012) tarafından kullanılan ve Tablo III.2.19.1.2.3'de verilen indislerden yararlanılmıştır. Elde edilen bu veriler de proje alanının erozyon risk durumunun ortaya konulmasında kullanılmıştır.



Şekil III.2.19.14. Kayaç Aşınım Dereceleri Haritası

Tablo III.2.19.8. Orman Kapalılık ve Arazi Kullanımlarının Eğim Durumu ile Karşılaştırılması

TOPRAK KORUMA DURUMU	Eğim Dereceleri (%)					
	0-2	2-6	6-12	12-20	20-30	>30
Bitki Örtüsü ile Toprak Koruma İndisi						
1.Derece Kapalı (%10-40)	0,8	0,8	0,2	0,2	0,2	0,2
2.Derece Kapalı (%41-70)	1	1	0,8	0,8	0,4	0,4
3.Derece Kapalı (%71-100)	1	1	1	1	1	1
Bozuk Orman (< %10)	0,8	0,8	0,2	0,2	0,2	0,2
Orman İçi Açıklık	0,9	0,9	0,5	0,5	0	0
Tarım Alanı	0,9	0,9	0,5	0,5	0	0
Mera	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Taşlık-Kayalık	0,9	0,9	0,5	0,5	0	0

Toprak Koruma Sınıfları: ÇY: Çok Yüksek (1,0), Y: Yüksek (0,9-0,8), O: Orta, (0,7-0,5) D: Düşük,(0,4-0,3) ÇD: Çok Düşük (0,2-0).

Bu aşamanın ardından alanın potansiyel erozyon derecelerini ortaya koymak için kayaç aşınabilirlik ve toprak koruma durumlarını yansıtan katmanlar birbiri ile karşılaştırılarak erozyonel bölgeler analiz edilmiş, erozyon riski taşıyan alanlar belirlenmiştir. Elde edilen analiz sonuçları Tablo III.2.19.1.2.4'de verilen aşınabilirlik ve toprak koruma durumunun karşılaştırılması tablosuna göre değerlendirilmiştir.

Tablo III.2.19.9. Potansiyel Erozyon Açısından Aşınabilirlik ve Toprak Koruma Durumunun Karşılaştırılması

POTANSİYEL EROZYON	Toprak Koruma Dereceleri				
	ÇY	Y	O	D	ÇD
Aşınım Dereceleri					
ÇY	D	O	Y	ÇY	ÇY
Y	D	O	O	ÇY	ÇY
O	ÇD	D	O	Y	Y
D	ÇD	ÇD	D	O	D
ÇD	ÇD	ÇD	ÇD	D	D

ÇD: Çok Düşük, D: Düşük, O: Orta, Y: Yüksek, ÇY: Çok Yüksek

Yukarıda bahsedilen analizlere bağlı olarak Şekil III.2.21.1.2.3'de proje alanı ve yakın çevresi için kayaçların aşınabilirliği ile alanın eğim katmanının CBS yardımıyla karşılaştırılması sonucunda elde edilen aşınabilirlik durumu haritası, Şekil III.2.19.1.2.4'de alanın bitki örtüsü ve eğim katmanının karşılaştırılması sonucunda elde edilen toprak koruma indisi haritası ve Şekil III.2.19.1.2.5'de ise bu iki haritanın karşılaştırılması sonucunda elde edilen erozyon risk analizi haritası görülmektedir.

Elde edilen bu haritalara göre, kayaç aşınabilirliği açısından proje kapsamında tesisi edilecek ünitelerin ve alan kullanımlarının; eğim derecesinin %0-12 arasında bulunduğu bölgelerde azalan eğime bağlı genel olarak çok düşük ve düşük aşınım derecesine sahip olduğu, eğim derecesinin %20-30 arasında bulunduğu bölgelerde ise genel olarak ortadan, yükseğe doğru değişkenlik gösteren lekeler şeklinde aşınım derecesine sahip olduğu görülmektedir. Söz konusu üniteler ve alan kullanımları genel olarak çok düşük toprak koruma indisine sahip alanlarda konumlanmakta olup, üniteler arasında lokal olarak lekeler şeklinde orta ve çok yüksek dereceler arasında değişen toprak koruma indisine sahip bölgeler de yer almaktadır.

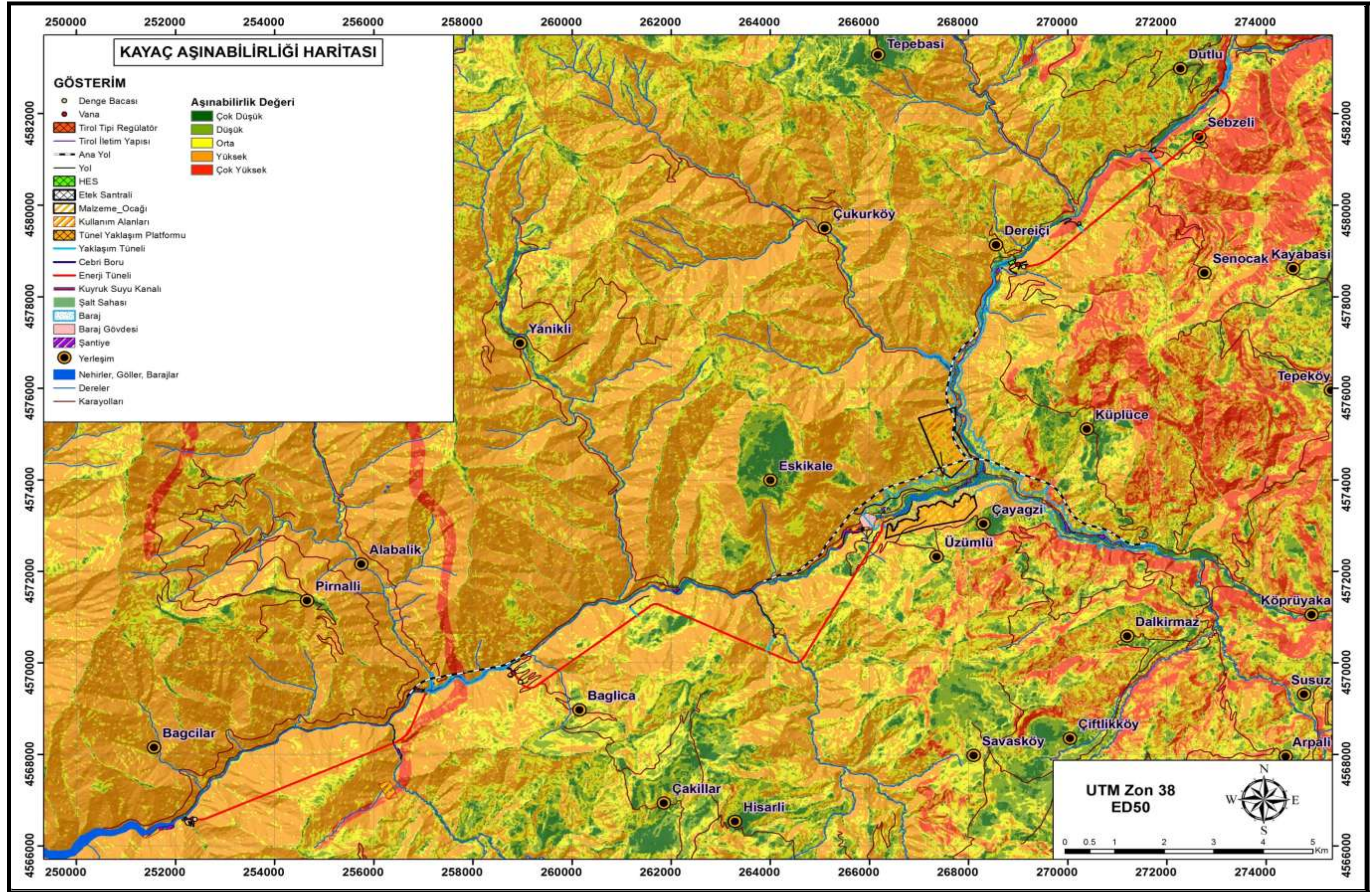
Proje alanı ve yakın çevresinin çok büyük bir kısmında Şekil III.2.19.3'te sunulan yükselti

haritasına göre 310 – 2.000 m kotları arasında değişen yükseklik grupları arasında vadiler içerisinde akan Meydancık Deresi ve Berta Suyunun İnkör (Bıçakçılar) Deresi'nin sağında ve solunda kalan yamaçlarda da %20-30 ve %30'u geçen eğime bağlı olarak erozyon riskinin yüksek ve çok yüksek olduğu bölgeler görülmektedir. Ayrıca proje kapsamında azalan eğime bağlı olarak; dere yataklarında ve çevresinde lekeler şeklinde erozyon risk değeri düşük ve çok düşük olan bölgeler izlenmektedir.

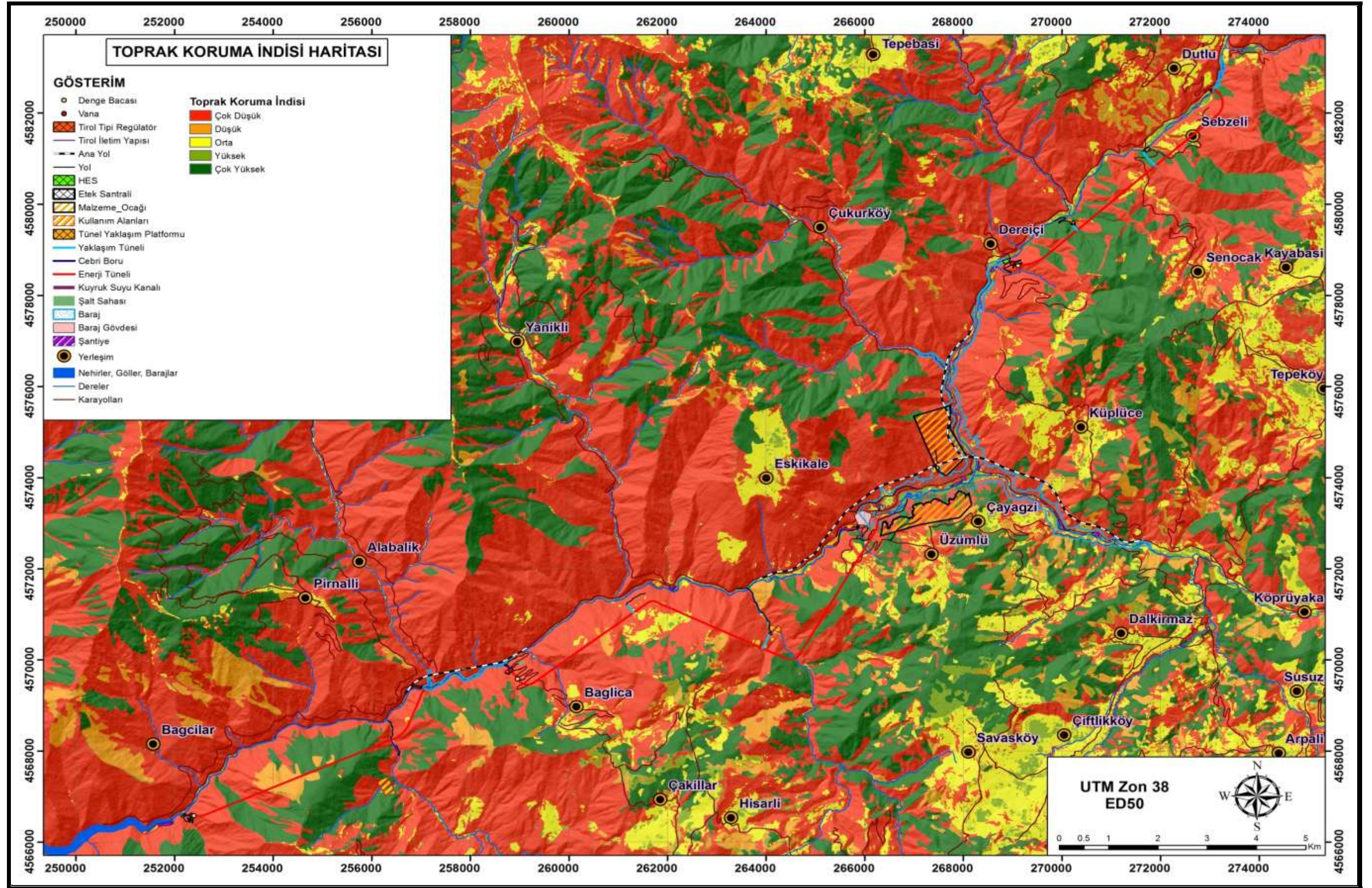
Şekil III.2.19.1.2.5'de sunulan erozyon risk analizi haritasında da görülebileceği üzere proje genelinde çok düşük aşınım derecelerine ve geçirimsizliğe rağmen eğime bağlı olarak çok yüksek ve yüksek erozyon riski olan bölgelerin yoğunluğu izlenmekle birlikte alanın geneli düşünüldüğünde alınacak erozyon önleme tedbirlerinin tüm alanı kapsayacak şekilde uygulanması gerekmektedir. Eğimin fazla, geçirimsizliğin yüksek, bitki örtüsünün az olduğu alanlarda erozyon riski de yüksek olacaktır. Bu kapsamda proje alanında özellikle eğime bağlı olarak tepe yamaçlarında, eğim derecesinin %20-30 arasında bulunduğu bölgelerde yoğun lekeler şeklinde riskli bölgeler karşımıza çıkmaktadır.

Özellikle santral ve regülatör yapılarının kurulacağı ve kazı fazlası malzeme depolamalarının yapılacağı alanlarda kazı-dolgu işlemleri sonucu topografyanın yapı alanlarına göre düzenlenmesi (teraslamalar yapılması) ile riskin azaltılması, ortadan kaldırılması mümkün olabilecektir. Kazı dolgu çalışmalarının yapıldığı alanlarda bitki örtüsü kaldırıldığı için bu alanlar ile birlikte erozyon şiddetinin çok yüksek ve yüksek olduğu bölgeler öncelikli koruma ve bitkilendirme alanlarıdır. Bu alanlarda, ÇED Raporu *Bölüm III.2.19.3.2.'de* detaylı bir şekilde sunulmuş olan erozyon kontrol yöntemleri uygulanmalıdır. Erozyon şiddetinin hafif olduğu bölgelerde ise erozyon kontrol çalışmaları başta proje üniteleri etki alanları olmak üzere alanının geneli düşünüldüğünde doğal yapıyı bozmadan iyileştirici uygulamalar şeklinde olmalıdır.

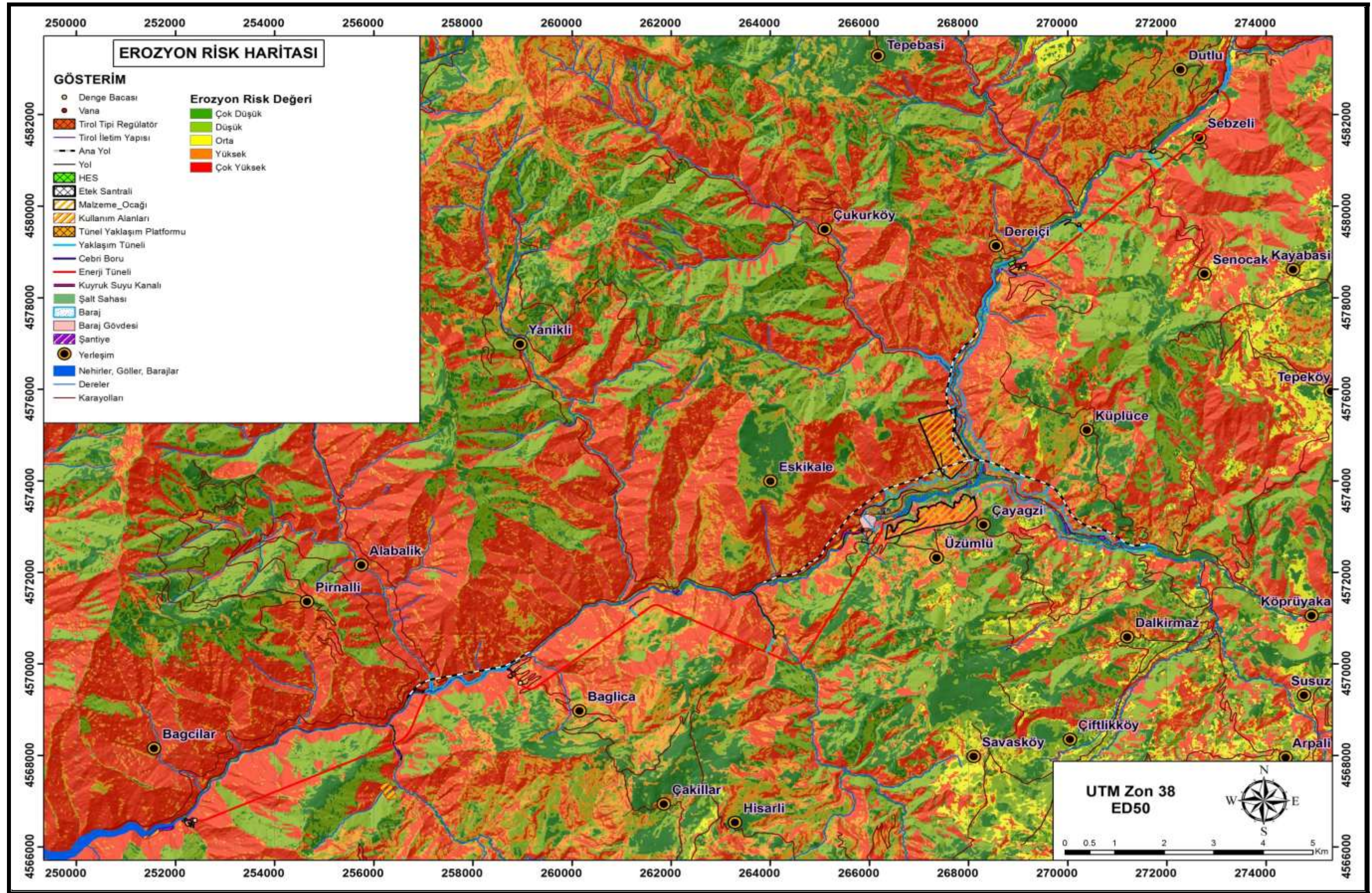
Proje alanı eğim gruplarına bağlı olarak genel itibarıyla hareketli ve değişken bir jeomorfolojiye sahip olup, projeye bağlı olarak mevcut topografyada meydana gelecek değişiklikler sonrasında oluşabilecek erozyon riski, kazı-dolgu işlemleri ile araziye yeniden şekil verildikten sonra yapılacak olan; ahşap perdeler, gabion duvarlar, eğim kırıcılar, seki teraslamalar, çevirme kanalları vb. uygulamalar ile ortadan kaldırılabilir. Ayrıca bu uygulamalara ek olarak biyorestorasyon sürecinde kazık köklü, erozyonu önleyici ve toprağı tutucu bitki türlerinin tercih edilmesi de alınan erozyon önlemlerinin başarılı olması açısından önem arz etmektedir.



Şekil III.2.19.15. Kayaç Aşınabilirlik Durum Haritası



Şekil III.2.19.16. Toprak Koruma İndisi Haritası



Şekil III.2.19.17. Erozyon Risk Analizi Haritası

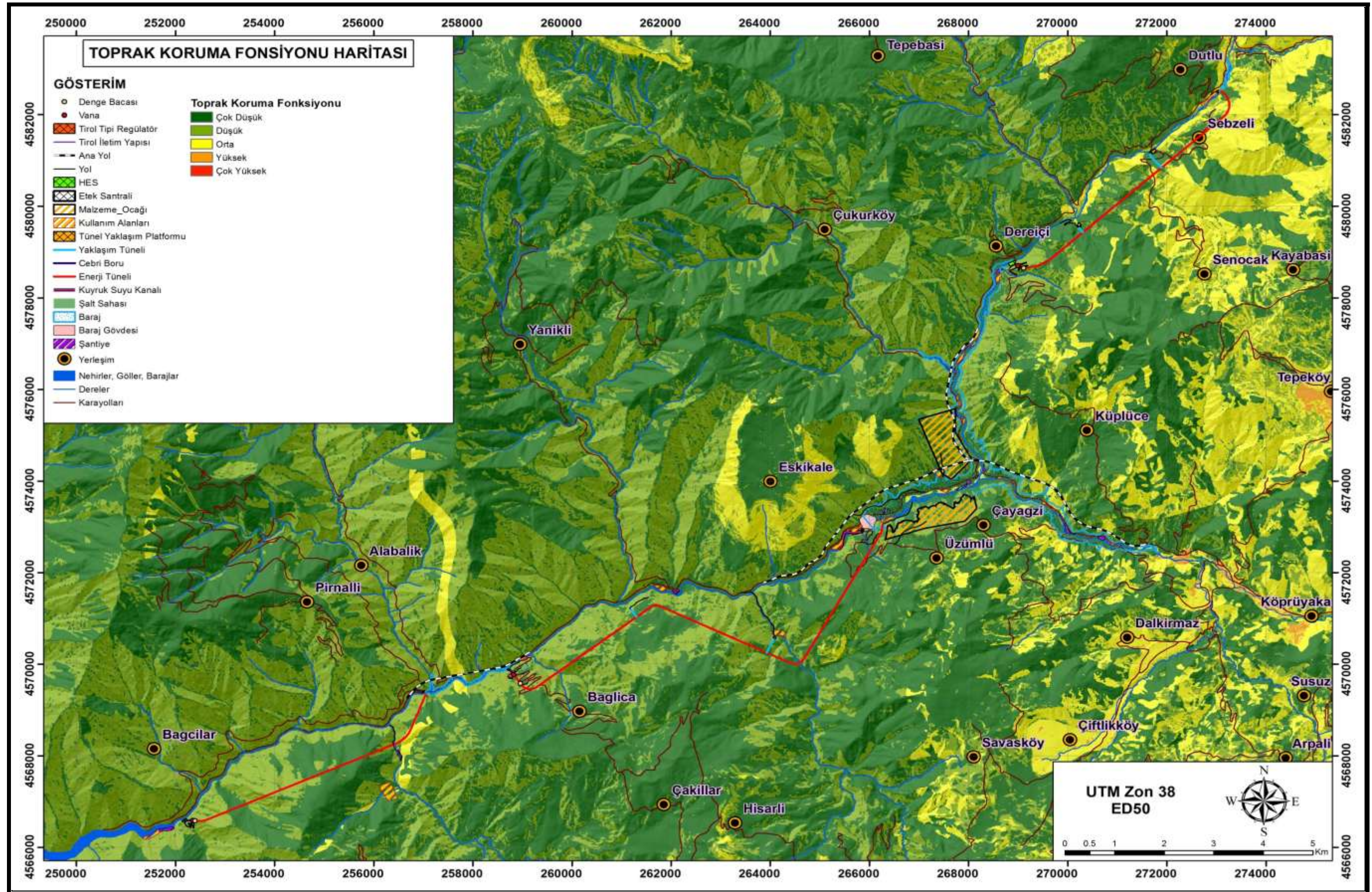
Son aşamada peyzajın toprak koruma fonksiyonu açısından sürdürülebilirliğinin sağlanması için erozyon risk analizi haritası (Şekil III.2.19.1.2.5) ile peyzaj su fonksiyonu analizinde elde edilen su geçirimsizliği analizi haritası (Şekil III.2.19.1.1.7) karşılaştırılmış ve Şekil III.2.19.1.2.6'da sunulan peyzajın toprak koruma fonksiyonu analizi haritası oluşturulmuştur. Bu sentez sonrasında elde edilen veriler Tablo III.2.19.1.2.5'de sunulan erozyon açısından aşınabilirlik ile geçirimsizlik durumunun karşılaştırılması tablosuna göre değerlendirilmiştir.

Tablo III.2.19.10. Potansiyel Erozyon Açısından Aşınabilirlik ile Geçirimsizlik Durumunun Karşılaştırılması

PEYZAJIN TOPRAK KORUMA FONKSİYONU	Geçirimsizlik (İnfiltrasyon) Dereceleri				
	ÇY	Y	O	D	ÇD
Potansiyel Erozyon Dereceleri					
ÇY	ÇY	ÇY	Y	O	D
Y	ÇY	Y	O	D	ÇD
O	Y	Y	O	D	ÇD
D	Y	O	D	ÇD	ÇD
ÇD	Y	O	D	ÇD	ÇD

ÇD: Çok Düşük, **D:** Düşük, **O:** Orta, **Y:** Yüksek, **ÇY:** Çok Yüksek

Şekil III.2.19.1.2.6'da sunulan peyzajın toprak koruma fonksiyonu analizi haritasına göre proje yapılarının eğim derecelerine bağlı olarak genel itibarıyla çok yüksek, yüksek erozyon risk derecesine sahip alanlar içerisinde kalmasına rağmen, söz konusu alanların çok düşük geçirimsizliğe ve genel olarak üst toprak derinliğinin ve örtüsünün az olduğu kayalık bir yapıya sahip olmalarına bağlı olarak toprak koruma fonksiyonu değerlerinin genel olarak düşük değere sahip olduğu görülmektedir. Yapılan analizlerde proje alanı yakın çevresinde de toprak özellikleri, kayaç yapısı ve geçirimsizlik özelliklerine bağlı olarak düşük toprak koruma fonksiyonuna giren zonların hakim olduğu görülmektedir.

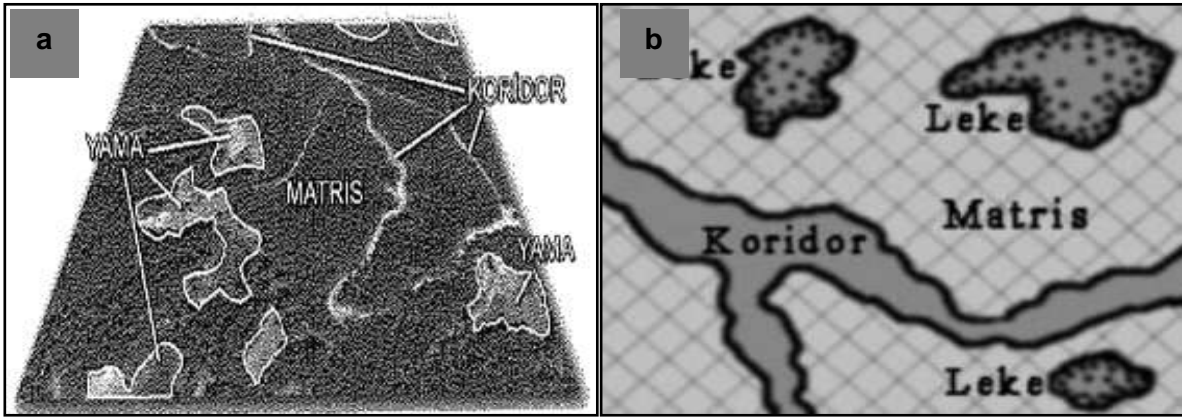


Şekil III.2.19.18. Peyzajın Toprak Koruma Fonksiyonu Analizi Haritası

Habitat Fonksiyonu Analizi

Günümüzde artan insan ihtiyaçları ve aktiviteleri ile birlikte doğal etmenler nedeniyle arazi örtüsü üzerinde hızlı şekilde değişimler meydana gelmektedir. Araziler üzerindeki kullanımlar, arazi örtüsünü; arazi örtüsündeki değişimler de arazi kullanımını etkilemektedir (Tağıl 2006). Birbiriyle etkileşim halinde olan bu süreçte, doğal peyzaja uygun olmayan arazi kullanımları alanların sahip olduğu peyzaj desenleri üzerinde de değişimlere neden olmaktadır. Bu kapsamda peyzajların korunması, geliştirilmesi ve yönetimi için gerçekleştirilen peyzaj analizlerinde habitatların değerlendirilmesi ve özelliklerinin ortaya konulması, habitat değişimlerinin ve parçalanmalarının önlenmesi açısından büyük önem arz etmektedir.

Peyzajların değerlendirilmesinde; koruma ve gelişme politikalarının oluşturulmasında (yönetim, restorasyon), peyzajın yapı, fonksiyon ve değişimine ilişkin analizler ve değerlendirmeler, 1995 yılında Forman tarafından tanımlanan leke (patch), koridor ve matris öğelerine göre gerçekleştirilmekte olup, günümüzde birçok araştırmacı tarafından kullanılan leke, koridor ve matris yöntemi görsel olarak Şekil III.2.19.1.3.1'de sunulmuştur.

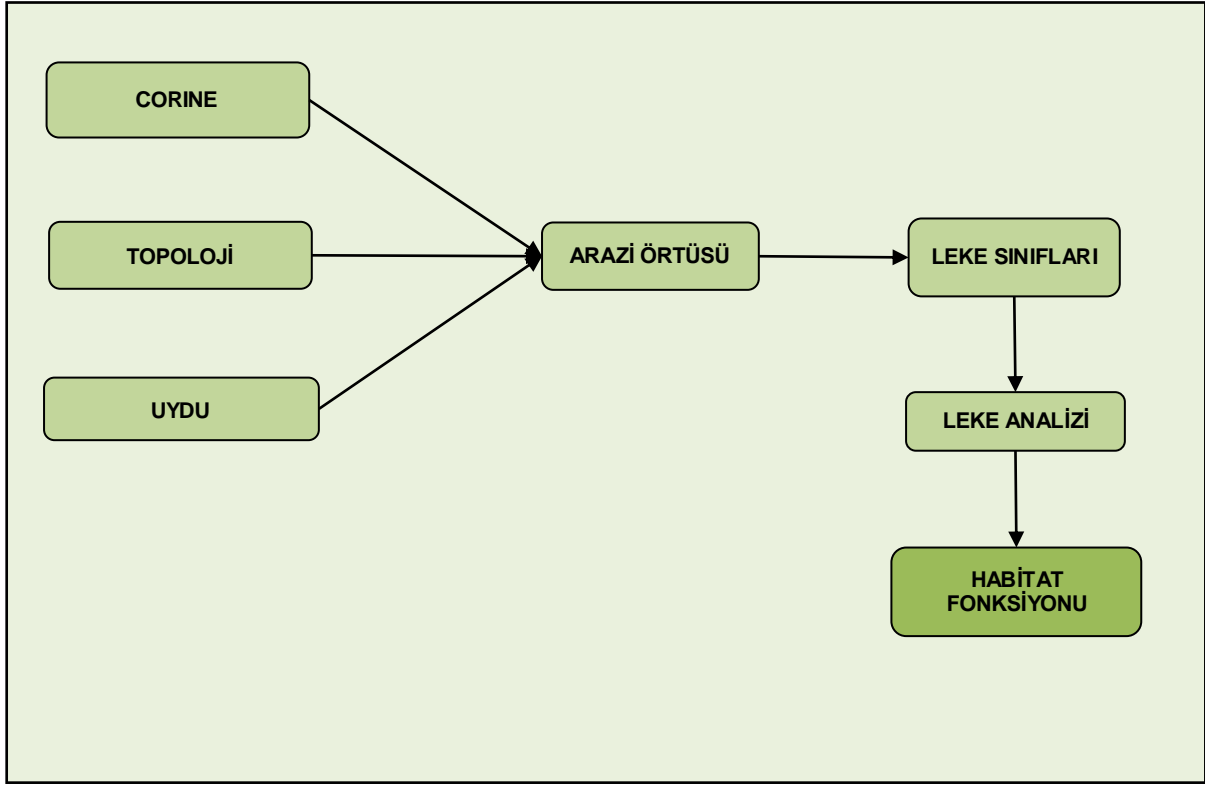


Şekil III.2.19.1.3.1. a- Peyzaj Matrisi, Koridor ve Lekeler (Deniz ve diğ. 2006), b- Yama, Koridor ve Matris Analizi (Benliay ve Yıldırım 2013)

Şekil III.2.19.1.3.1'de sunulan leke, koridor ve matris yöntemine göre peyzaj, peyzaj ekolojisi temelli bir yaklaşımla Forman (1995) tarafından, kilometrelerce geniş alanlarda, benzer formlarla tekrarlanan alan kullanımları ya da yerel ekosistemlerin karışımı olan bir mozaik olarak tanımlanmaktadır. Peyzaj içerisindeki bazı nitelikler, yani, jeolojik arazi formları, toprak tipleri, vejetasyon tipleri, bölgesel doğal hayvan varlığı, doğal müdahale (süreçler) rejimleri, alan kullanımları ve insanların oluşturduğu desenler vb., bütün alan boyunca benzer ve tekrarlanma eğilimindedirler. Bundan dolayı peyzajı karakterize eden mekansal elemanların kümeleri tekrarlanmaktadır (Uzun 2003).

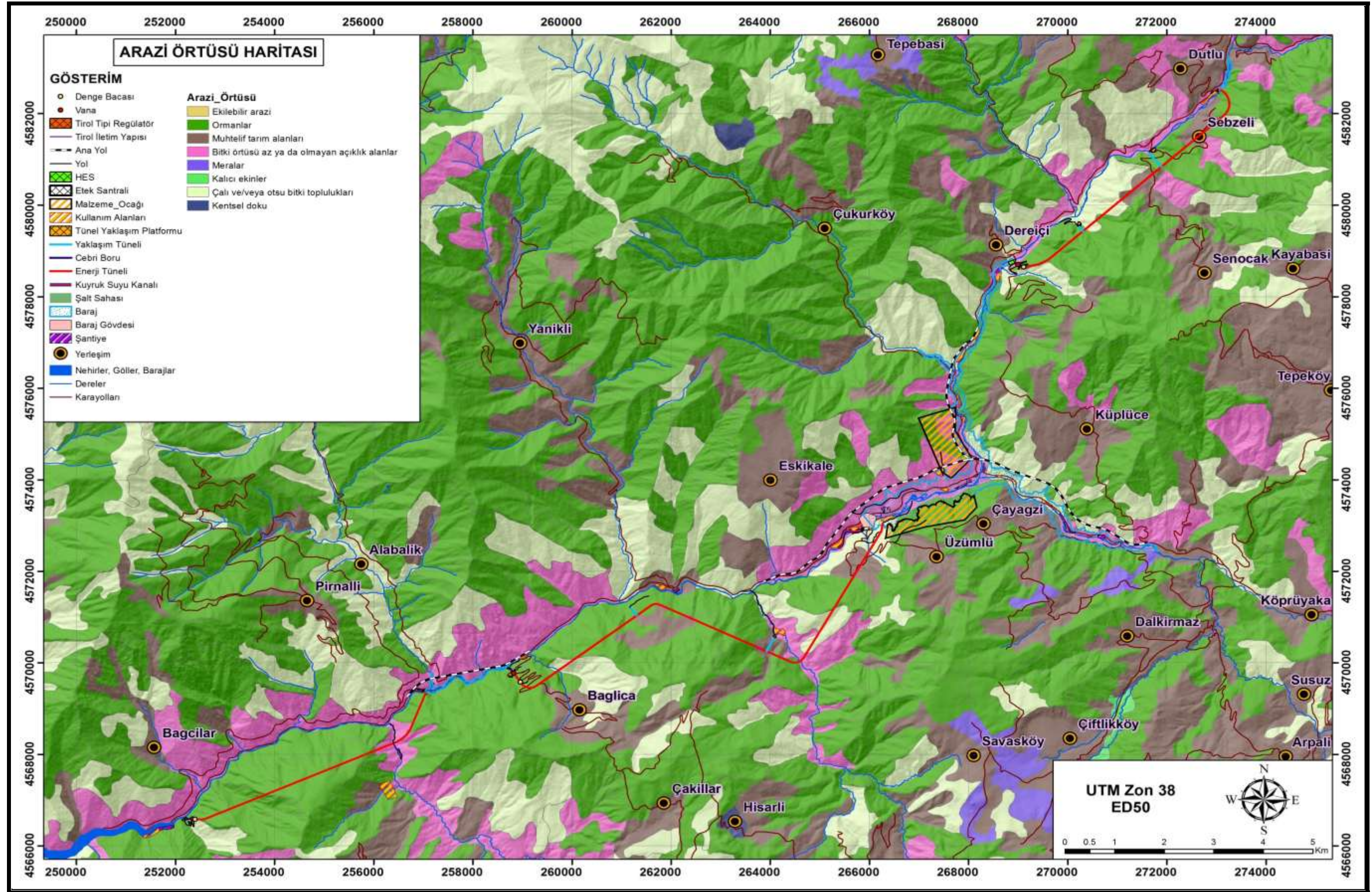
Peyzajı oluşturan bileşenlerden her biri ya bu öğelerden birisidir ya da bunların bir parçasıdır. Peyzajın bu şekilde modellenmesi ve tanımlanması analiz ve kıyaslamaya dayanan yönetsel çalışmaların önünü açmıştır. Bu model mekansal tanımlamalar bağlamında farklı disiplinlerin ortak bir terminolojide birleşmelerine ve iletişimine de olanak sağlamıştır (Deniz ve diğ. 2006).

Bu çalışmada proje alanının sahip olduğu habitat fonksiyonunun analiz edilmesi amacıyla CORINE arazi örtüsü, 1/25.000 ölçekli topoğrafik harita ve google earth uydu görüntülerine ait veriler sentezlenerek proje alanının sahip olduğu arazi örtüsü ortaya konulmuştur. Daha sonrasında arazi örtüsünden yararlanarak, proje alanının sahip olduğu leke sınıflaması yapılarak, elde edilen lekeler analiz edilerek değerlendirilmiştir. Bu kapsam da gerçekleştirilen analiz çalışmasını gösteren aşamalar şematik olarak Şekil III.2.19.1.3.2'de verilmiştir.

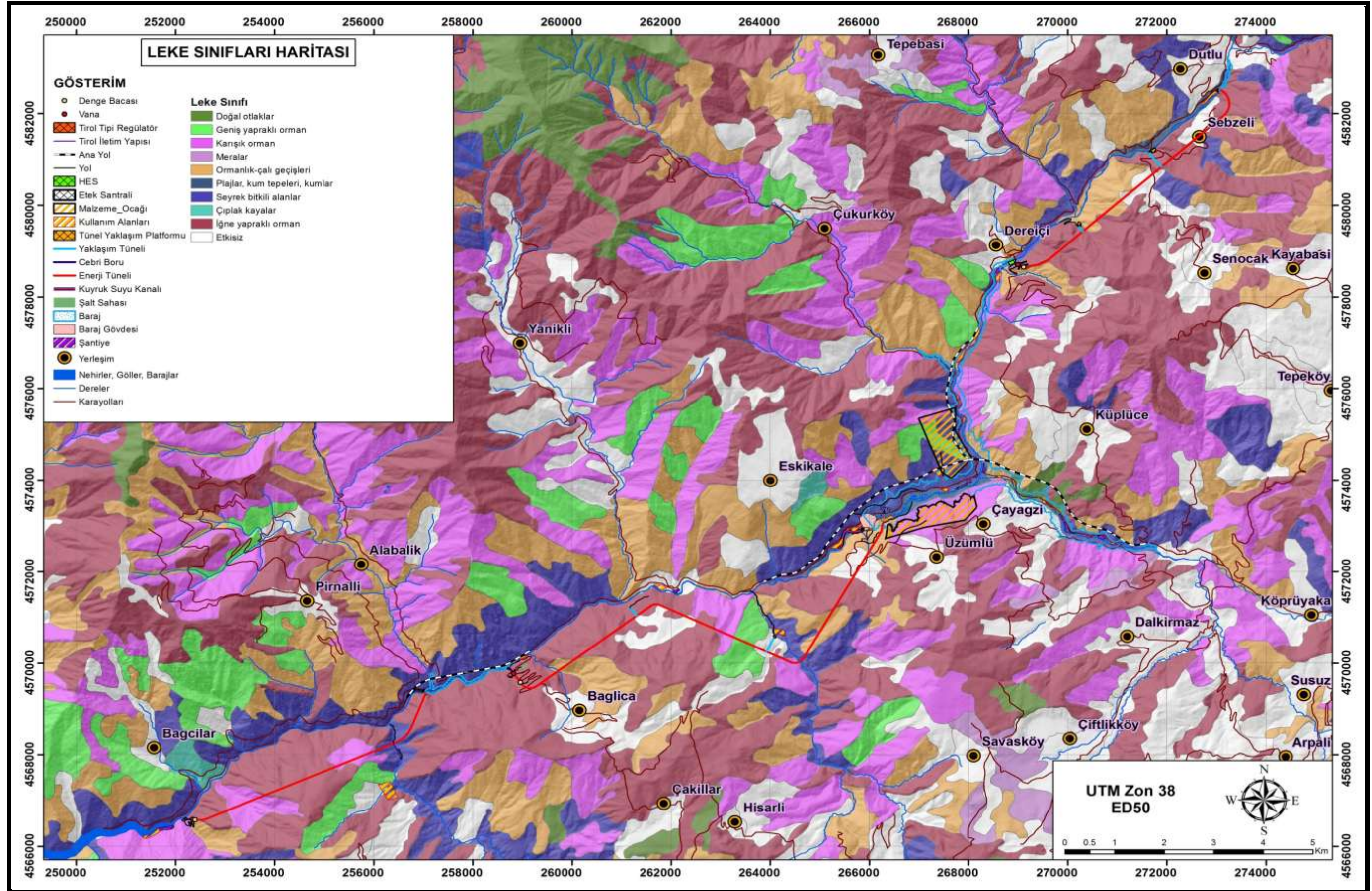


Şekil III.2.19.20. Peyzajın Habitat Fonksiyonu Analiz Süreci

Habitat lekelerine ilişkin analizler öncesi matrislerin, lekelerin, leke tiplerinin ya da sınıflarının belirlenmesi gerekmektedir (Uzun 2013). Bu kapsamda Şekil III.2.19.1.3.2'de sunulan analiz sürecine göre çalışma alanı ve yakın çevresine ait arazi örtüsü Şekil III.2.19.1.3.3'de sunulan arazi örtüsü haritasına göre incelenip sentezlendiğinde alan ve yakın çevresinin; ekilebilir araziler, orman alanları, muhtelif tarım alanları, bitki örtüsü az ya da olmayan açıklık alanlar, meralar, kalıcı ekinler, çalı ve/veya otsu bitki örtüsü toplulukları ve kentsel doku olmak üzere sekiz matristen oluştuğu görülmektedir. Bu matrisler leke sınıfları düzeyinde incelendiğinde alan ve yakın çevresinde; doğal otlaklar, geniş yapraklı ormanlar, karışık ormanlar, meralar, ormanlık-çalı geçişleri, plaj, kum tepeleri, kumlar, seyrek bitkili alanlar, çıplak kayalar, iğne yapraklı ormanlar ve diğerleri (ekilebilir araziler, muhtelif tarım alanları, kalıcı ekinler ve kentsel doku) olmak üzere on adet leke sınıfının olduğu belirlenmiştir. Ancak leke sınıfları düzeyinde ekilebilir alanlar, muhtelif tarım alanları ve kalıcı ekinler gibi tarım matrisi ve kentsel doku içinde bir analiz yapılması habitat fonksiyonu açısından değerlendirmeye artı bir değer katmayacağından dolayı leke analizlerinde dikkate alınmamıştır. Çalışma alanı ve yakın çevresindeki matrislerin incelenmesi sonucunda elde edilen leke sınıfları haritası Şekil III.2.19.1.3.4'de sunulmuştur.



Şekil III.2.19.21. Çalışma Alanı ve Çevresine İlişkin Arazi Örtüsü Haritası



Şekil III.2.19.22. Leke Sınıfları Haritası

Şekil III.2.19.1.3.4'den de görüldüğü üzere proje alanının arazi varlığı üzerinde vadi içerisindeki erişimi sağlayan yol ve mahalleler şeklinde yerleşimler gibi habitat değerini etkileyecek yapay unsurların varlığı söz konusudur. Bu antropojenik etkiler alanın analizinin gerçekleştirilmesinde etkileyici faktörler olup süreçte dikkate alınmıştır. CBS ortamında gerçekleştirilen analizlerde leke büyüklüğünün artması genellikle peyzajın habitat değerini arttırmakta, küçülmesi ise peyzajın habitat değerinin azalmasına neden olmaktadır. Bu noktadan hareketle büyük leke sayısının fazlaşması bir kazanım olarak değerlendirilmekte birlikte küçük leke sayısındaki artış ise kayıp olarak görülmektedir. Leke sayısındaki artış habitatlarda meydana gelen parçalanmayı da beraberinde getirmektedir.

Elde edilen leke analizlerinin değerlendirilmesinde Forman ve Godron (1986), McGarigal ve Marks (1994), Rempel (2010)'den yararlanılarak oluşturulan ve Uzun (2003) tarafından "Peyzaj Kırılganlığının Değerlendirilmesinde Habitat Lekelerinin Değerlendirilmesi" için kullanılan yöntem doğrultusunda çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda söz konusu habitat lekeleri; leke ölçüsü ve leke sayısı, leke şekli ve leke kenarı olmak üzere 3 ölçütte değerlendirilmiştir. Habitat fonksiyonun belirlenmesine yönelik bu ölçütler fonksiyon değerleri ile birlikte Tablo III.2.19.1.3.1.'de verilmiştir.

Tablo III.2.19.11. Peyzajın Habitat Fonksiyonu Değerinin Belirlenmesindeki Ölçütler (Uzun 2003)

Ölçüt	Var Olan Durum	Fonksiyon Yorumu	Fonksiyon Değeri
Leke ölçüsü ve Leke Sayısı (Patch size and number)	Parçalılığın az olduğu leke tipleri (sınıfları)	Çok Yüksek Değerli Fonksiyon Yüksek Değerli Fonksiyon	5 4
	Parçalılığın fazla olduğu leke tipleri (sınıfları)	Orta Değerli Fonksiyon Düşük Değerli Fonksiyon Çok Düşük Değerli Fonksiyon	3 2 1
Leke Şekli (Patch form)	Düz, yuvarlak ve sıkışık	Çok Yüksek Değerli Fonksiyon Yüksek Değerli Fonksiyon	5 4
	Kıvrımlı, loplu, uzun	Orta Değerli Fonksiyon Düşük Değerli Fonksiyon Çok Düşük Değerli Fonksiyon	3 2 1
Leke Kenarı (Patch edge)	Leke Kenar yoğunluğu az	Çok Yüksek Değerli Fonksiyon Yüksek Değerli Fonksiyon	5 4
	Leke Kenar yoğunluğu fazla	Orta Değerli Fonksiyon Düşük Değerli Fonksiyon Çok Düşük Değerli Fonksiyon	3 2 1

Proje alanı ve yakın çevresinin Tablo III.2.19.1.3.1'de belirtilen ölçütler doğrultusunda habitat fonksiyonun belirlenmesi ve değerlendirilmesi amacıyla yapılan analizlere ait sonuçlar leke ölçü ve sayısı için Tablo III.2.19.1.3.2'de, leke şekli için Tablo III.2.19.1.3.3'de ve leke kenarı için ise Tablo III.2.19.1.3.4'de verilmiştir.

Tablo III.2.19.12. Leke Ölçüsü ve Sayıları

LEKE ÖLÇÜSÜ VE SAYISI					
Leke Sınıfları	Leke Sayısı (Adet)	Alanlar (ha)	Ortalama Leke Ölçüsü (MPS)	100 ha'da Bulunan Leke Sayısı (%)	Puan
Seyrek Bitkili Alanlar	150	5265,02	35,10	2,85	3
Çıplak Kayalar	13	282,22	21,71	4,61	2
Ormanlık-Çalı Geçişleri	295	13302,83	45,09	2,22	4
Doğal Otlaklar	80	3110,08	38,88	2,57	3
İğne Yapraklı Orman	424	28121,40	66,32	1,51	5
Karışık Orman	238	11056,84	46,46	2,15	4
Geniş Yapraklı Orman	63	2821,09	44,78	2,23	4

LEKE ÖLÇÜSÜ VE SAYISI					
Leke Sınıfları	Leke Sayısı (Adet)	Alanlar (ha)	Ortalama Leke Ölçüsü (MPS)	100 ha'da Bulunan Leke Sayısı (%)	Puan
Meralar	57	1113,39	19,53	5,12	1
Plajlar, Kum Tepeleri, Kumlar	21	177,26	8,44	11,85	1

Tablo III.2.19.1.3.2'de verilen leke sınıfları içinde 100 ha başına düşen leke sayıları yüzde olarak değerlendirildiklerinde leke sayısının en az “İğne Yapraklı Orman” örtüsünde (%1,51), en fazla ise “Plajlar, Kum Tepeleri, Kumlar” (%11,85) örtüsünde olduğu belirlenmiştir. Bu durumda lekelerin habitat fonksiyonu; iğne yapraklı orman, karışık orman, ormanlık-çalı geçişleri, geniş yapraklı orman, doğal otlaklar, seyrek bitkili alanlar, çıplak kayalar, meralar ve plaj, kum tepeleri, kumlar olarak sırasıyla azalmaktadır. Tablo III.2.19.1.3.1'de sunulan fonksiyon değerleri göz önünde bulundurulduğunda ortalama leke ölçüsü değerinin büyük olduğu leke gruplarını barındıran iğne yapraklı ormanların habitat fonksiyonunun çok yüksek değerli, karışık orman, ormanlık-çalı geçişleri ve geniş yapraklı ormanlara ait habitat fonksiyonları değerlerinin leke ölçüsü ve sayısı açısından yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo III.2.19.13. Leke Sınıflarına İlişkin MSI, MPAR, MPFD ve AWMPFD Değerleri

LEKE ŞEKLİNİN PEYZAJ DEĞERİ					
Leke Sınıfları	Ortalama Şekil-İndeksi (MSI)	Ortalama Çevre Alanı Oranı (MPAR)	Ortalama Leke Fraktal Boyutu (MPFD)	Alan Ağırlıklı Ortalama Leke Fraktal Boyutu (AWMPFD)	Puan
Seyrek Bitkili Alanlar	2,04	690,24	1,38	1,29	4
Çıplak Kayalar	1,52	189,70	1,29	1,26	5
Ormanlık-Çalı Geçişleri	1,83	2913,70	1,36	1,29	4
Doğal Otlaklar	1,62	398,22	1,32	1,28	5
İğne Yapraklı Orman	1,89	4655,39	1,40	1,29	3
Karışık Orman	1,74	1016,24	1,36	1,27	4
Geniş Yapraklı Orman	1,65	1014,89	1,34	1,26	4
Meralar	1,65	8464,91	1,40	1,26	3
Plajlar, Kum Tepeleri, Kumlar	2,37	1587,98	1,47	1,36	1

Tablo III.2.19.1.3.3'de elde edilen leke sınıflarının şekline ait değerler lekelerin; düz, yuvarlak ve sıkışık formu ve kıvrımlı, loplul, uzun olma durumlarına göre değerlendirilmiştir. Forman (1995)'a göre, belirtilen bu leke şekilleri peyzaj içindeki hareketleri ve akışları (enerji, besin vb.) etkilemesi açısından ekolojik olarak önemlidir (Uzun 2003). Sıkışık formlar, kaynakların korunmasında etkilidirler ve çevredeki zararlı etkilere karşı iç kaynakları korumaktadır. Kıvrımlı (eğri) formlar çevre ile etkileşimlerin artırılmasında etkilidirler. Çevre ile aktif bir etkileşime ek olarak “ağ ya da labirent” formlar bir yerden bir yere hareket için sistemi yönlendirme eğilimindedirler (Uzun 2003).

Çizgisel lekeler iç kaynakların korunmasında yuvarlak bir lekeden daha az etkili iken, alt katmanlar ya da habitat homojenliği düşünülüğünde sıkışık bir lekenin, çok az iç türleri ile uzun bir lekeye göre daha yüksek tür zenginliği içerdiği öngörülmektedir. Forman (1995)'a

göre, ekolojik karakteristiklerin uzun, kıvrımlı, iç ve çevre nitelikleri ile bağlantıları bir lekenin optimum şeklinin belirlenmesi için temeldir. Literatürdeki son çalışmalar yuvarlak lekelerin ekolojik olarak optimum şekle sahip olduğu konusunda hem fikirdir. Bir leke bir dizi anahtar fonksiyonu gerçekleştirmektedir. Sıkışık yuvarlak lekelerde lehte ve aleyhte en iyi denge bulunmaktadır (Uzun 2003).

Turner ve ark. (2001), çevre/alan oranını (P/A) biçim kompleksliği indisinde kullanmaktadırlar. Bir alanda yüksek çevre/alan oranı (P/A) karmaşık ya da uzun bir sınır biçimini gösterir. Düşük P/A oranı daha sıkışık ve basit biçimleri gösterir (Uzun 2003). Bu kavramsal bilgilerden hareketle, Tablo III.2.19.1.3.3'de elde edilen analiz değerlerinde ilk olarak MSI, MPAR ve MPFD değerleri incelenmiştir. Analizlerde MPAR'nin küçük olması ve MPFD'nin 1'e yakın olması, o sınıftaki lekelerin daha sıkışık bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. (Uzun 2003).

Yukarıda da belirtildiği üzere vektörel verilerle yapılan analizlerde iç türler açısından temel alınan leke şekli dairedir. Bu durumda daha sıkışık ve dairesel nitelik gösteren şekillere sahip lekeler iç türlere daha fazla uygunluk göstermektedir. Proje alanı ve yakın çevresinde leke şeklinin MPAR değeri temel alınarak yapılan değerlendirmede; çıplak kayalar, doğal otlaklar, seyrek bitkili alanlar, geniş yapraklı ormanlar, karışık ormanlar, plajlar, kum tepeleri, kumlar, ormanlık-çalı geçişleri, iğne yapraklı ormanlar ve meralar şeklinde değer artış gösterdiği görülmektedir. Yapılan analizlerde elde edilen sonuçlar Tablo III.2.19.1.3.1'de sunulan fonksiyon değerlerine göre incelendiğinde, leke şekillerinin çıplak kayalar ve doğal otlaklara ait leke sınıfları için çok yüksek, seyrek bitkili alanlar, geniş yapraklı ormanlar, karışık ormanlar ve ormanlık-çalı geçişleri için ise yüksek habitat fonksiyonu değerine sahip olduğu görülmektedir.

Tablo III.2.19.14. Leke Kenarının Peyzajın Habitat Fonksiyonu Açısından Değerlendirilmesi

LEKE KENARININ HABİTAT FONKSİYONU DEĞERLENDİRİLMESİ				
Leke Sınıfları	Toplam Kenar (TE)	Kenar Yoğunluğu (ED)	Ortalama Leke Kenarı (MPE)	Puan
Seyrek bitkili alanlar	486709,80	5,97	3244,73	4
Çıplak kayalar	28588,89	0,35	2199,15	5
Ormanlık-çalı geçişleri	1044847,00	12,81	3541,86	2
Doğal otlaklar	221151,00	2,71	2764,39	4
İğne yapraklı orman	1589423,00	19,48	3748,64	1
Karışık orman	799579,30	9,80	3359,58	3
Geniş yapraklı orman	206852,00	2,54	3283,37	4
Meralar	105122,50	1,29	1844,26	5
Plajlar, kum tepeleri, kumlar	40018,17	0,49	1905,63	5

Leke sınıflarının habitat fonksiyonu açısından değerlendirilmesinde diğer bir ölçüt de kenar olup, Dramstad ve ark. (1996)'ya göre kenar bir lekenin dış bölümü olarak tanımlanabilir. Kenarlar ve iç bölge genellikle benzer görünseler de, kenarlar lekenin iç bölümünden oldukça farklıdır. Örneğin düşey ve yatay yapı, kalınlık, tür kompozisyonu ve bolluğu, leke kenarı ve

içindeki koşullar farklıdır ve birlikte kenar etkisini oluştururlar. Eğer bir sınır eğri ya da düz ise besin, su, enerji akışını etkilemektedir (Uzun 2003).

Leke kenarları habitatlar arası canlı ilişkilerinin en yoğun olarak gerçekleştiği alanlardır ve habitatlar arası oluşan kenarlar ve/veya sınırlar leke sınıflarının parçalılık durumunun ortaya konulmasında bir ölçüt olarak değerlendirilmektedir.

Leke kenarlarına ait peyzaj ölçümlerinde TE (Toplam Kenar), ED (Kenar Yoğunluğu), MPE (Ortalama Leke Kenarı) olmak üzere üç ölçüt göze çarpmaktadır. Ancak bu indisler arasında kenar yoğunluğu elde edilen verilerin yorumlanmasında en önemli indis olarak karşımıza çıkmaktadır. Kenar yoğunluğunun az olması ve/veya azalması leke sınıfının daha az kenara sahip olduğunun dolayısıyla daha fazla iç türü bünyesinde barındıracağına bir göstergesidir. Bu kapsamda proje alanı ve yakın çevresi Tablo III.2.19.1.3.4'de verilen leke kenarı yoğunluğu açısından incelenerek çalışma alanının iç türler açısından değerlendirilmesi yapılmıştır. Leke kenar yoğunluğunun 0,35 değere sahip olduğu çıplak kayalar, 0,49 değere sahip olduğu plajlar, kum tepeleri, kumlar ve 1,29 değere sahip olduğu meralara ait örtülerin habitat fonksiyonlarının kenar ölçütü açısından çok yüksek ve sırasıyla 2,54, 2,71 ve 5,97 değerlere sahip olan geniş yapraklı orman, doğal otlaklar ve seyrek bitkili alanlar örtülerinin ise habitat fonksiyonlarının kenar ölçütü açısından ise yüksek olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak peyzajın leke sınıfları düzeyinde habitat değeri analizinde; Tablo III.2.19.1.3.2'de, Tablo III.2.19.1.3.3'de ve Tablo III.2.19.1.3.4'te elde edilen değerlere göre her bir leke sınıfının aldığı puanlar ve toplam habitat değerleri Tablo III.2.19.1.3.5'te verilmiştir.

Tablo III.2.19.15. Çalışma Alanı Leke Sınıflarının Toplam Habitat Değerleri

LEKE ŞEKLİNİN HABİTAT FONKSİYONU DEĞERLENDİRİLMESİ		
Leke Sınıfları	Habitat Fonksiyonu	Puan
Seyrek Bitkili Alanlar	Yüksek	11
Çıplak Kayalar	Yüksek	12
Ormanlık-Çalı Geçişleri	Orta	10
Doğal Otlaklar	Yüksek	12
İğne Yapraklı Orman	Orta	9
Karışık Orman	Yüksek	11
Geniş Yapraklı Orman	Yüksek	12
Meralar	Orta	9
Plajlar, Kum Tepeleri, Kumlar	Düşük	7

Tablo III.2.19.1.3.5'te elde edilen veriler doğrultusunda dokuz lekenin birbirine göre göreceli olarak değerlendirilmesi sonucunda üretilen Habitat Fonksiyonu Analizi Haritası Şekil III.2.19.1.3.5'de yer almaktadır. Çalışma alanı ve çevresi bütün olarak incelendiğinde habitatların toplam fonksiyonu değerlerinin aldıkları puanlara bağlı olarak; çıplak kayalar, doğal otlaklar, geniş yapraklı ormanlar, karışık ormanlar ve seyrek bitkili alanlar için yüksek ve ormanlık-çalı geçişleri, iğne yapraklı ormanlar ve meralar için de orta derecede olduğu görülmektedir.

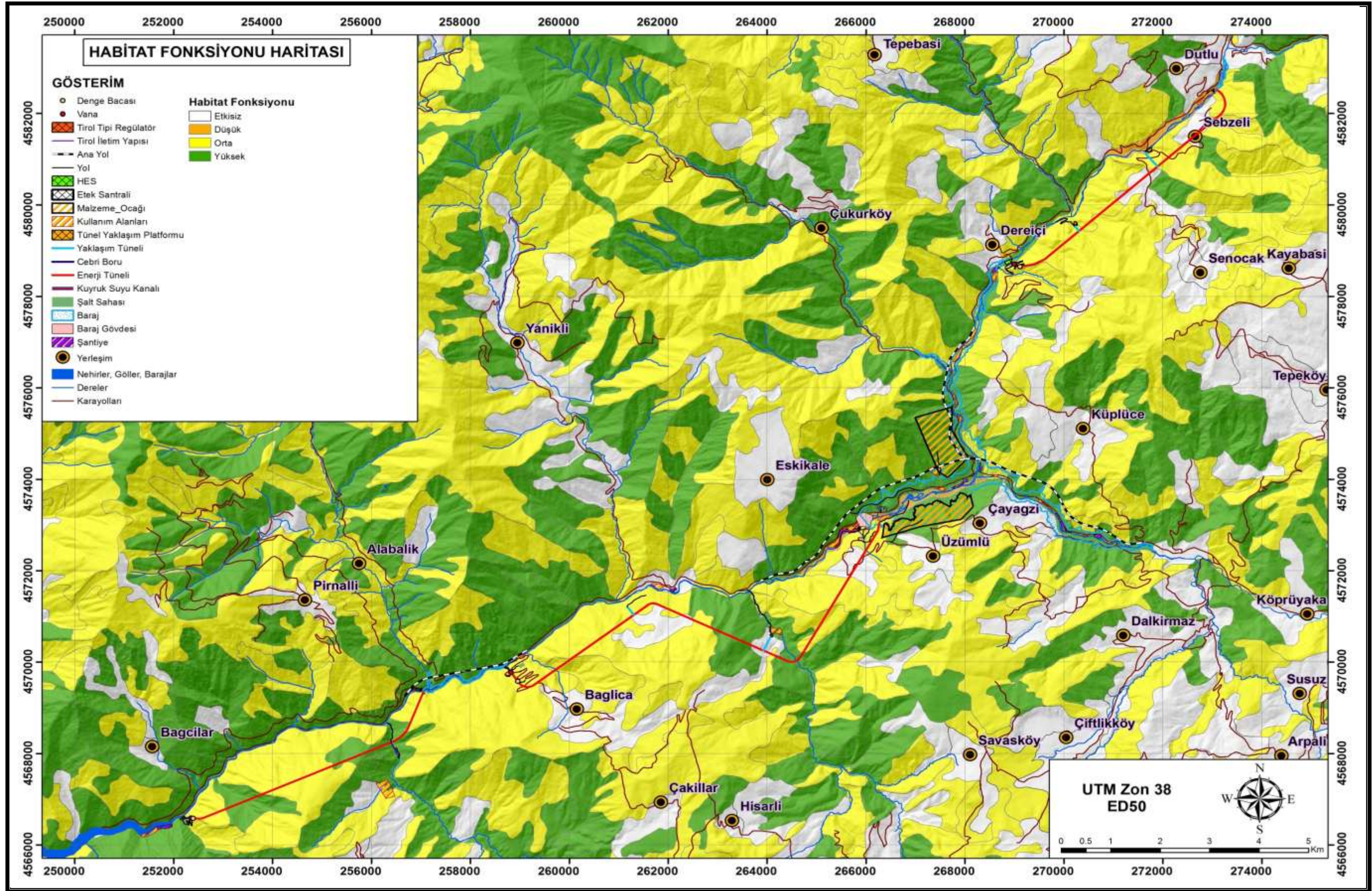
Şekil III.2.19.1.3.5'den anlaşılacağı üzere Berta Enerji Grubu HES çevresinin habitat fonksiyonunu oluşturan alanlar, içerisinde yer aldıkları leke sınıflarının orta ve yüksek habitat değerine bağlı olarak habitat fonksiyon değeri açısından da yoğun olarak orta ve yüksek derecedeki arazilerde yer almaktadır. Şekil III.2.19.1.3.5'de yer alan ekilebilir araziler, muhtelif

tarım alanları, kalıcı ekinler ve kentsel dokuya ait leke sınıflarının habitat fonksiyon değerinin proje alanına etkisiz derecede yansıdığı görülmektedir.

Şekil III.2.19.3'de sunulan proje alanı ve yakın çevresine ait yükselti haritasında görülebileceği üzere proje alanı ve yakın çevresi 310 – 2.000 m kotları arasında değişen yükseklik grupları arasında akan Meydancık Deresi ve Berta Suyu boyunca vadi içerisinde koridor niteliği gösteriyormuş gibi görünse de çalışma alanı çevresi ile birlikte ele alındığında habitat fonksiyon değeri yüksek olan karışık ormanlar ve geniş yapraklı ormanlar ile orta olan iğne yapraklı ormanlara ait matrisler ile karşılaşılacaktır. Çalışma alanı çevresinde yer alan karışık ormanlar, geniş yapraklı ormanlar ve iğne yapraklı ormanlara ait lekelerin batıdan doğuya doğru alanın solunda ve sağında özellikle yüksek ve hareketli topoğrafya üzerinde yoğunlaştıkları görülmektedir.

Alanın içinden ve alan dışından geçen kılcal yollar ve tarımsal amaçlı arazi kazanımları bölgedeki en önemli parçalılık yaratan antropojenik etkilerdir. Bununla birlikte proje yapılarının inşası sonrasında özellikle yeni açılacak yol güzergahları boyunca çizgisel olarak orta derecede kopukluklar, santral ve regülatörlere ait alanlarda, ocak alanlarında, tünel giriş bölgelerinde, KFMSS'lerde ve baraj su tutma alanlarında ise bölgesel olarak leke kayıpları olacağı düşünülmektedir. Bu nedenle Berta Enerji Grubu HES çalışma alanlarında inşaat çalışmalarının başlaması beraber koruma tedbirlerinin alınması, düzenli kontrol ve yapılacak onarım çalışmaları sonucu zaman içerisinde parçalanmış matrisler arasında tekrar bağlantı kurulması sağlanabilecektir. Aksi takdirde habitat kayıplarından kaynaklı kalıcı etkilerin ortaya çıkması söz konusu olabilecektir.

Bu alanlarda gerçekleştirilecek onarım çalışmaları doğal yaklaşımlar temelinde ele alınarak görsel ve ekolojik bütünlüğü sağlayıcı nitelikte olmalıdır. Proje genelinde ünitelerin kurulacağı ve inşaat çalışmalarının yürütüleceği alanların geneli habitat fonksiyon değeri açısından orta ve yüksek derecede olan alanlar içerisinde yer aldığı için çalışmalarda önceliklendirme yapılmamalı, tüm alanlar eşit korumaya yönelik bir yaklaşımla değerlendirilmelidir.



Şekil III.2.19.23. Habitat Fonksiyonu Analizi Haritası

Görsel Fonksiyon Analizi

Görsel peyzaj analizi, peyzaj planlama çalışmalarında peyzaj kalitesi hakkında yorum yapılmasını ve karar verilmesini sağlayan bir değerlendirmedir. Görsel peyzaj analizi ile amaç, alanın mevcut görsel karakteristiği hakkında bilgi elde etmek ve olası değişimlere karşı duyarlılığı saptamaktır. Görsel analiz, çevreye bakmayı, öğrenmeyi ve görsel olarak çevreden alınan bilgileri amaca uygun olarak ayırıştırarak ilişkilerini incelemeyi, elde edinilen deneyimleri düşünce yoluyla sentezleyerek bazı değer yargılarına ulaşmayı ve bu birikimi yeni çevrelerin tasarımında kullanmayı sağlama etkinliği şeklinde de tanımlanabilir (Aydınlı, 1992).

Görsel kalite ve manzara, insanların fiziksel ve duygusal olarak, kendilerini iyi hissetmelerinde önemli faktörlerdendir. Kişilerin yaşadıkları, ziyaret ettikleri veya herhangi bir şekilde zaman geçirdikleri çevrede gördükleri, bu mekandan duydukları memnuniyet ve mekana ait olma hissi üzerinde etkilidir.

Doğallığın estetiği ve güzelliği ile tezat oluşturan, doğal peyzaj ile uyumsuz görüntüler, kişilerin mekan, aidiyet ve memnuniyet hislerini olumsuz etkilemektedir. İnsanlık tarihinin ilk dönemlerinden itibaren temel ihtiyaçların karşılanmasından sonra, alan kullanımında görsel peyzaj kalitesi belirleyici bir özellik olmuştur. Bu durumda, o dönemlerde bile, kullanım amaçları da dikkate alınarak, peyzajlar aynı zamanda hoş giden görüntüler sunmaları yönünden de değerlendirilmişlerdir. Bu bağlamda, görsel peyzaj kalitesi, bir peyzajın göreceli estetik mükemmelliği olarak tanımlanabilir (Aydınlı, 1992).

Görsel kaynakların ve özelliklerin dikkate alınmaması, alanda birbiriyle etkileşim halinde olan doğal ve kültürel süreçlerin ortaya koyduğu önemli bir somut özellik olan; görsel kalitenin göz ardı edilmesi anlamına gelmektedir. Bir alana ilişkin görsel kalite özellikleri, o alanın ekolojik durumu ve özelliklerine de ilişkin önemli bilgiler verebilmektedir. Bu bilgiler, ekolojik planlama ve yönetim çalışmalarını yönlendirmektedir. Görsel peyzaj kalitesi, peyzajın algılayandan bağımsız fiziksel yapısı ile insanlar tarafından algılanan peyzaj yapısını, niceliksel ölçülebilir göstergelerin analizi ile ortaya koymaktadır (Gürpınar, 1993).

Peyzajın sadece görsel özellikleri bakımından değil, işitme, koku, tat ve dokunma gibi duygularını da içeren mekan ve zaman kavramlarıyla birlikte ele alınması gerektiği bilinmektedir. Ancak peyzaj algısının %87'sinin görsel algıya dayandığını kanıtlayan araştırmalar, görsel analizin, alan kullanım kararlarındaki önemini vurgulamaktadır (British Columbia Forest Service, 1994).

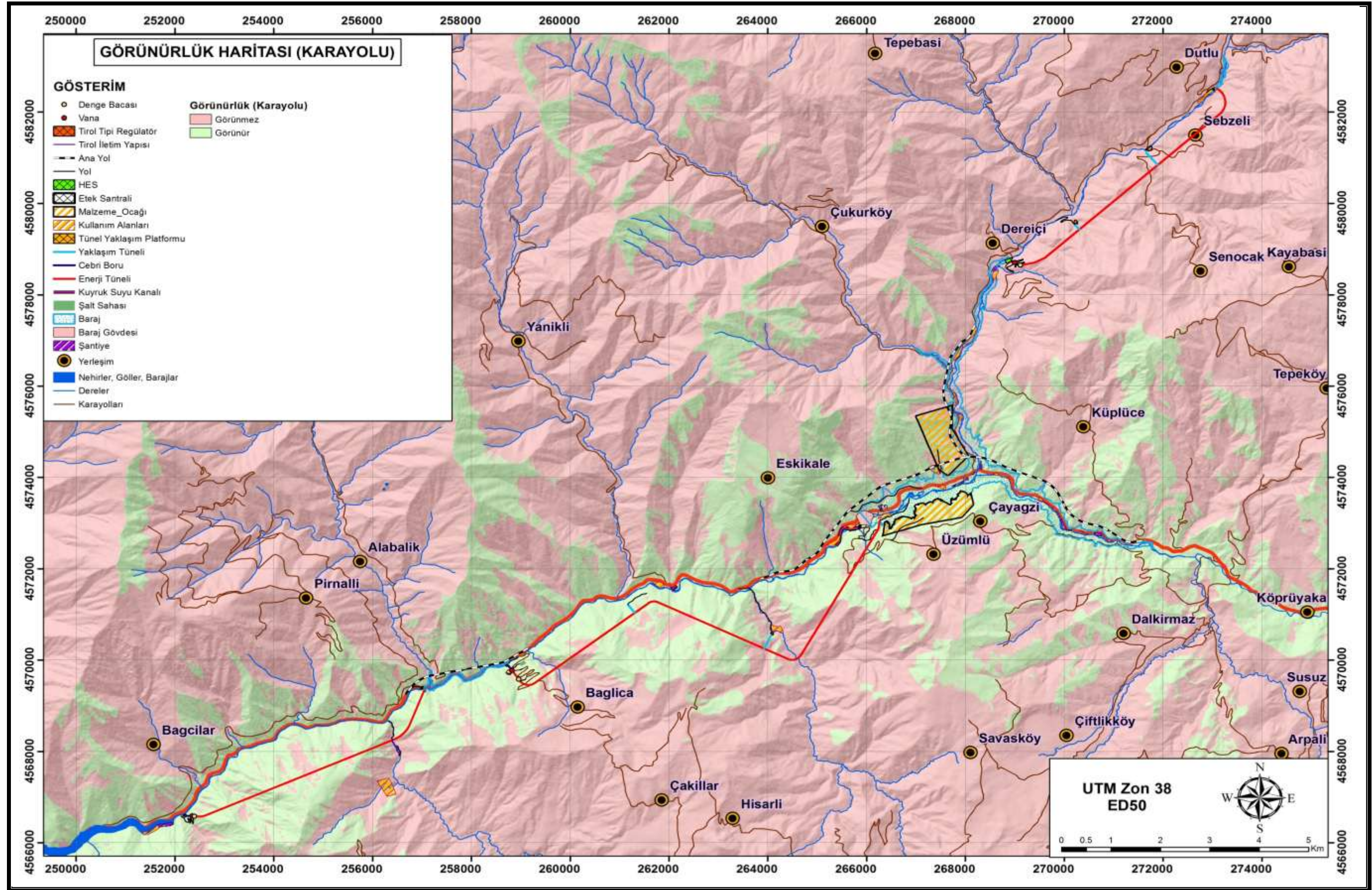
Görsel peyzaj analizlerinde değerlendirmeye tabi alanlarda;

- ✓ Manzara kalitesi,
- ✓ Arazi formu,
- ✓ Vejetasyon,
- ✓ Su,
- ✓ Renk,
- ✓ Komşu manzaranın etkisi,
- ✓ Enderlik ve
- ✓ Kültürel değişimler açısından değerlendirme yapılır.

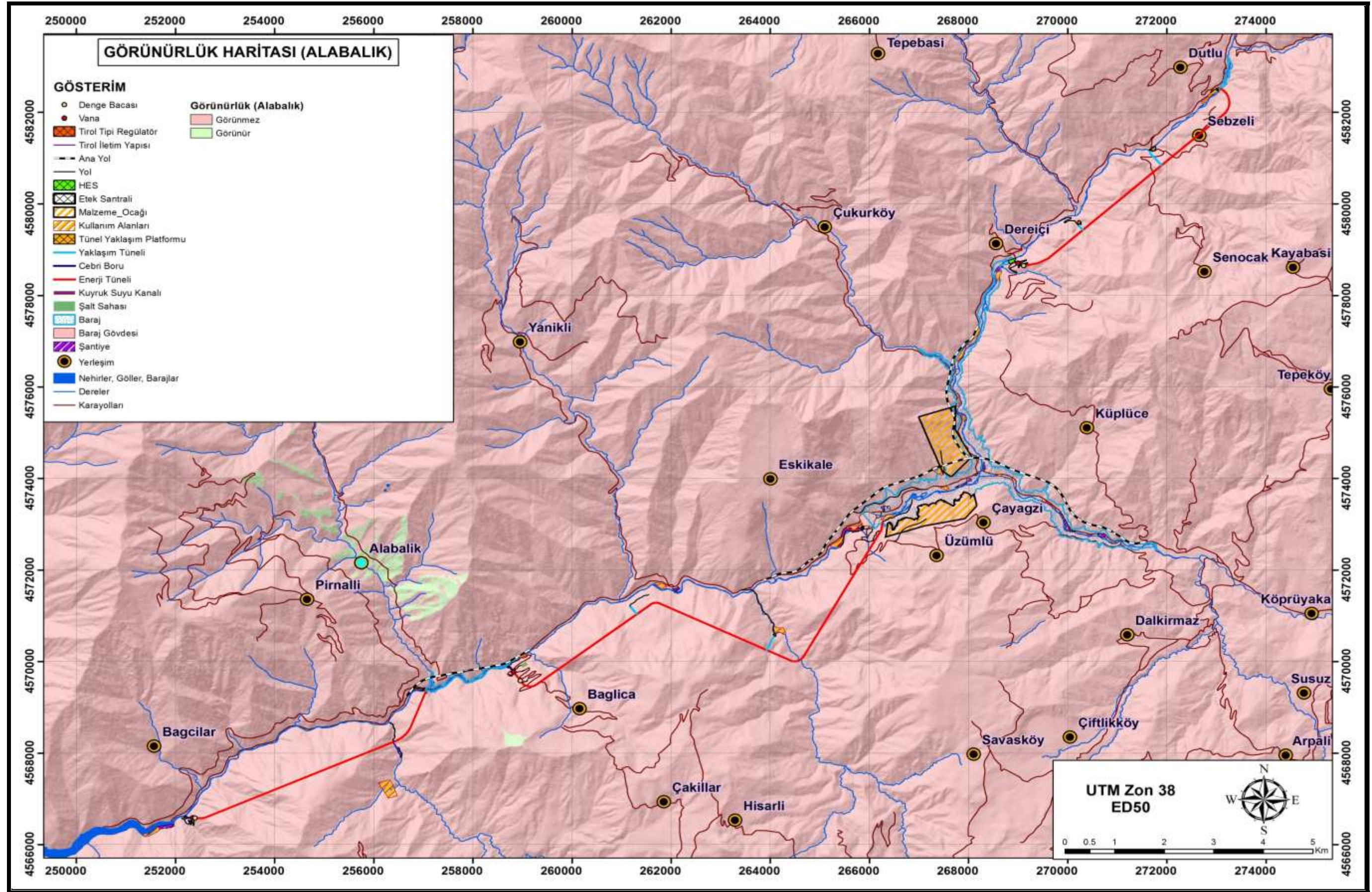
Bütün bu kriterler göz önünde bulundurulduğunda proje alanı ve yakın çevresinde inşaat çalışmalarının başlaması ile birlikte peyzajın görsel fonksiyonu açısından özellikle arazi formu, vejetasyon ve manzara kalitesi ölçütleri üzerine bazı tahribatların meydana geleceği kesindir. Proje alanında oluşacak bu etkiler kısa süreli etkiler olarak tanımlanabilmektedir. Proje alanına yakın yerleşim birimlerinde ve yol güzergahlarında oluşacak görsel kirlilik, çalışma süresi boyunca alandaki ve yakın çevredeki iş makinesi yoğunluğu, bozulmuş, kazılmış arazi parçaları, toprak yığınları, çamur gibi etkiler bunların başında sayılabilmektedir. Ancak bu etkiler inşaat çalışmalarının tamamlanması ile birlikte biteceğinden ve eski haline getirme

çalışmaları ile minimize edilebileceğinden dolayı süreklilik arz etmeyecektir.

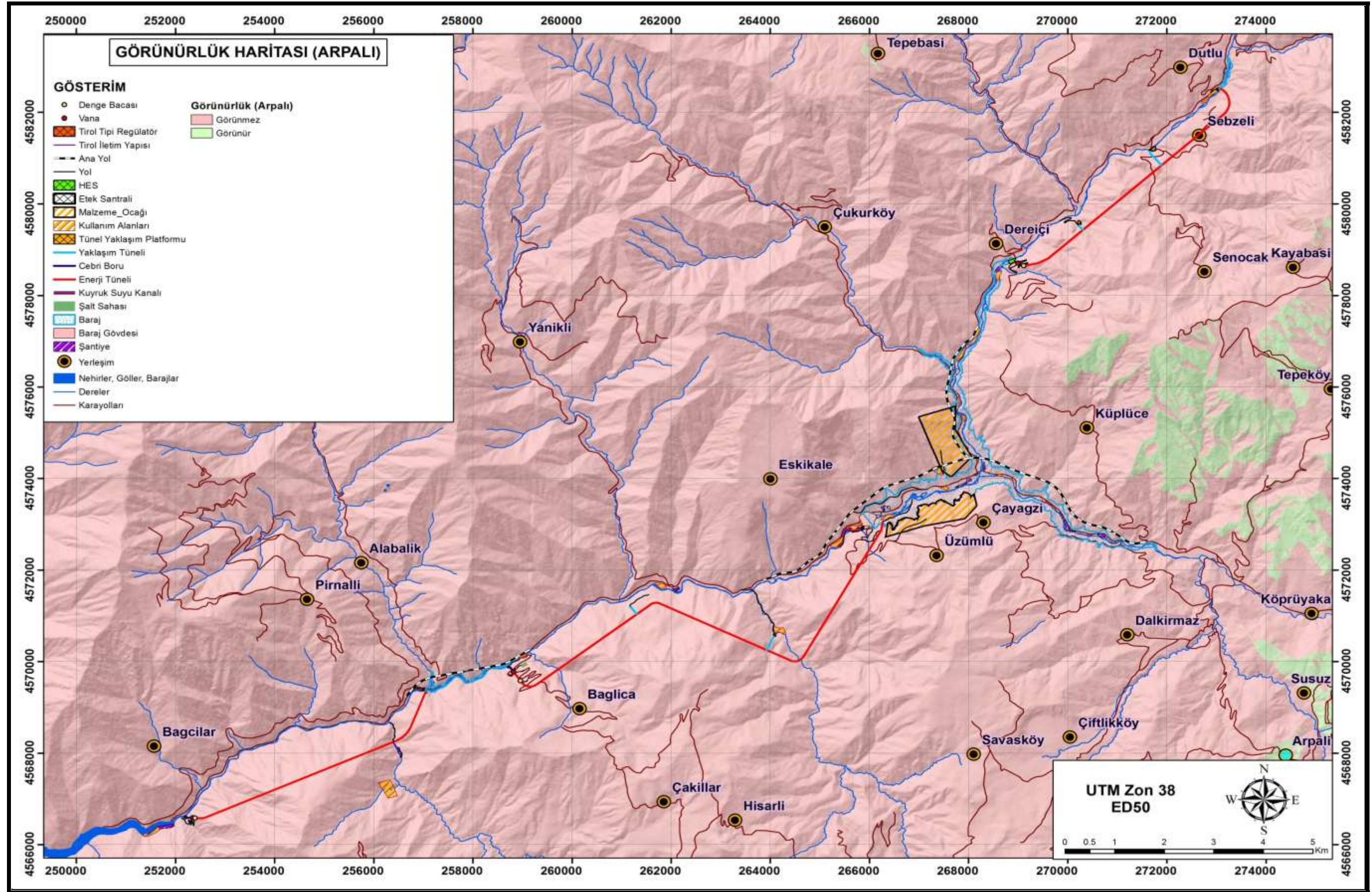
Proje kapsamında peyzajın görsel fonksiyonu analizi sırasında, görsel peyzajı etkileyecek başlıca unsurlar olan; santral alanları, regülatörler, KFMSS'ler, tünel giriş noktaları, kırma eleme ve beton santralleri, ocak alanları ile şantiye sahaları alanlarına ait görünürlük analizleri gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen görünürlük analizlerinde bu yapılara ve alan kullanımına ait sahaların çevresinden görünme miktarlarının belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu kapsamda CBS ortamında gerçekleştirilen görünürlük (viewshed) analizlerinde yeşil ile belirtilen alanlardan proje yapılarının görülebilir olduğu, pembe ile belirtilen alanlardan ise topografya nedeni ile yapıların görülmediği sonucuna ulaşılmaktadır. Berta Enerji Grubu HES Projesi kapsamında yukarıda belirtilen yapılara ait görünürlük analizleri karayolu için Şekil III.2.19.1.4.1'de ve yerleşim alanları için ise sırası ile Şekil III.2.19.1.4.2 ve Şekil III.2.19.1.4.26 arasında verilmiştir.



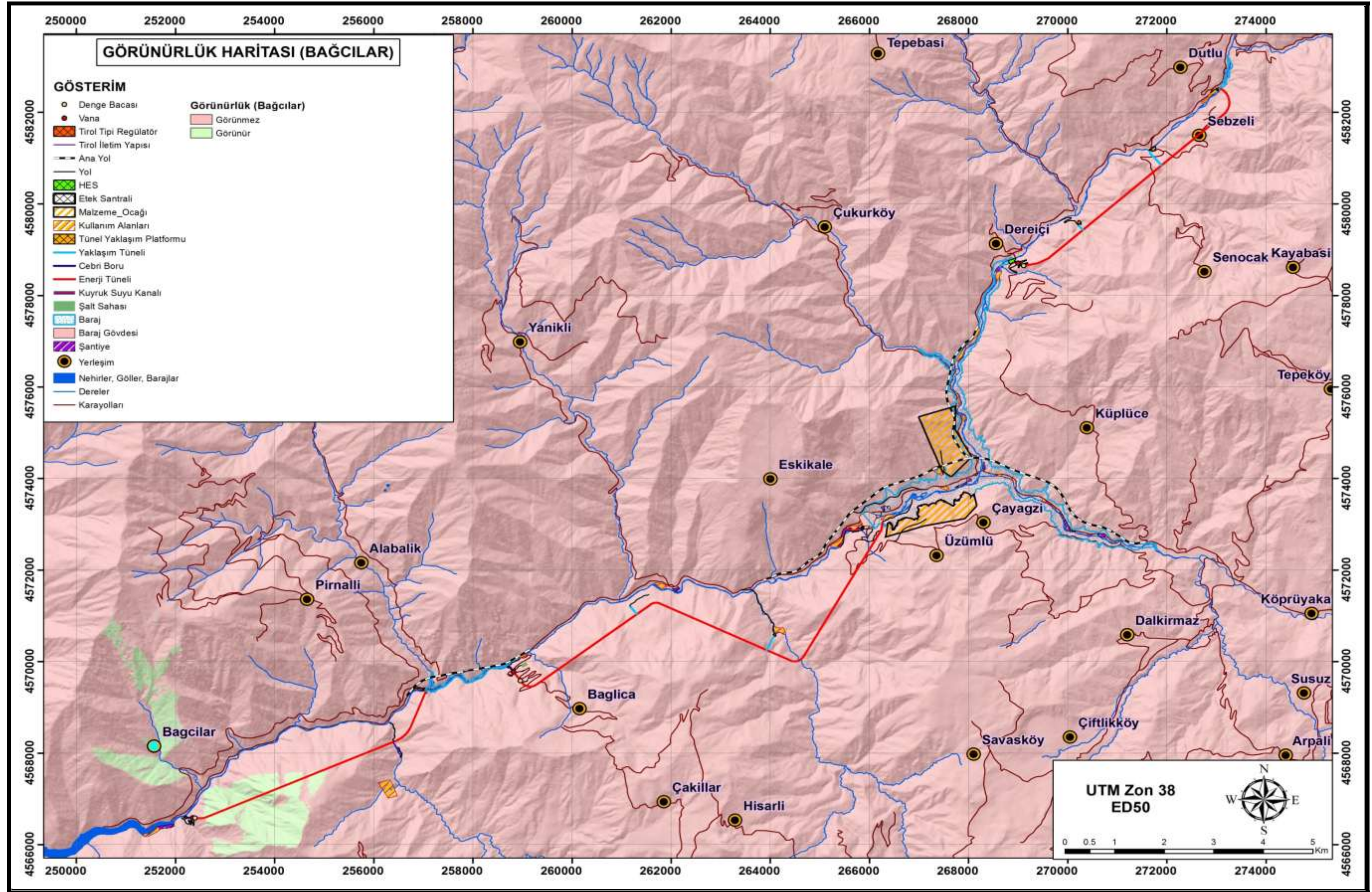
Şekil III.2.19.24. Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Karayolu



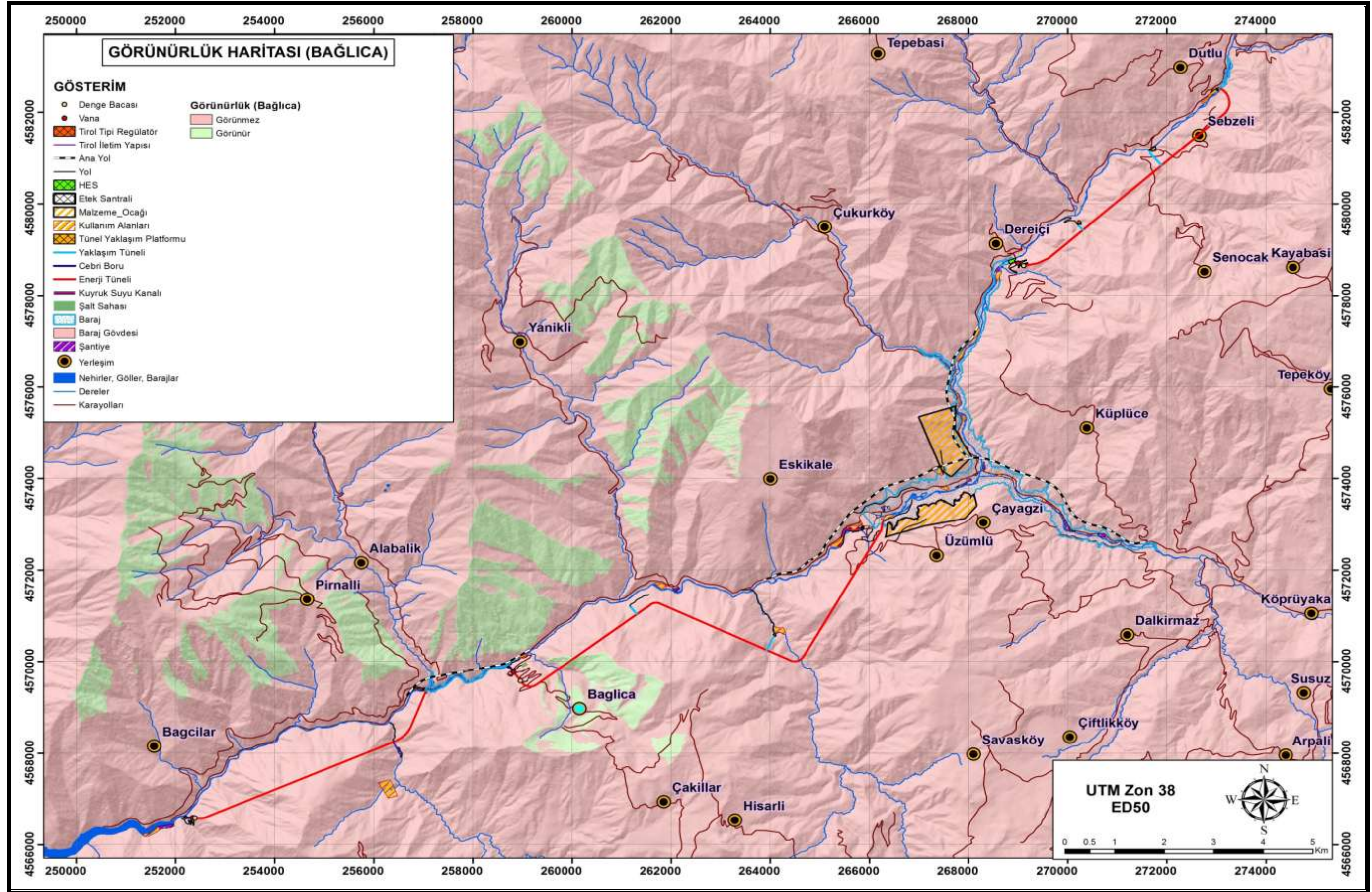
Şekil III.2.19.25. Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Alabalık Yerleşimi



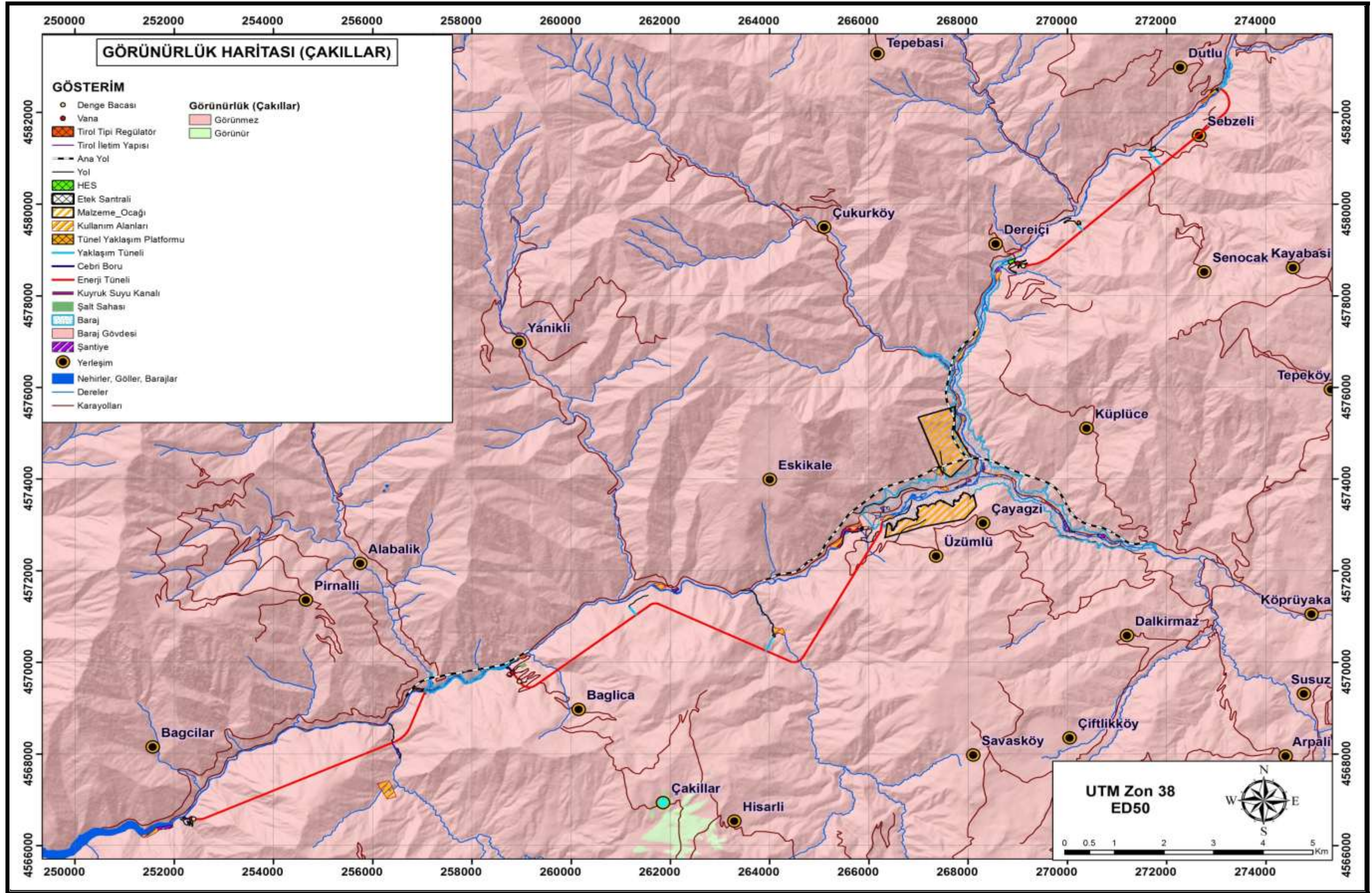
Şekil III.2.19.26. Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Arpalı Yerleşimi



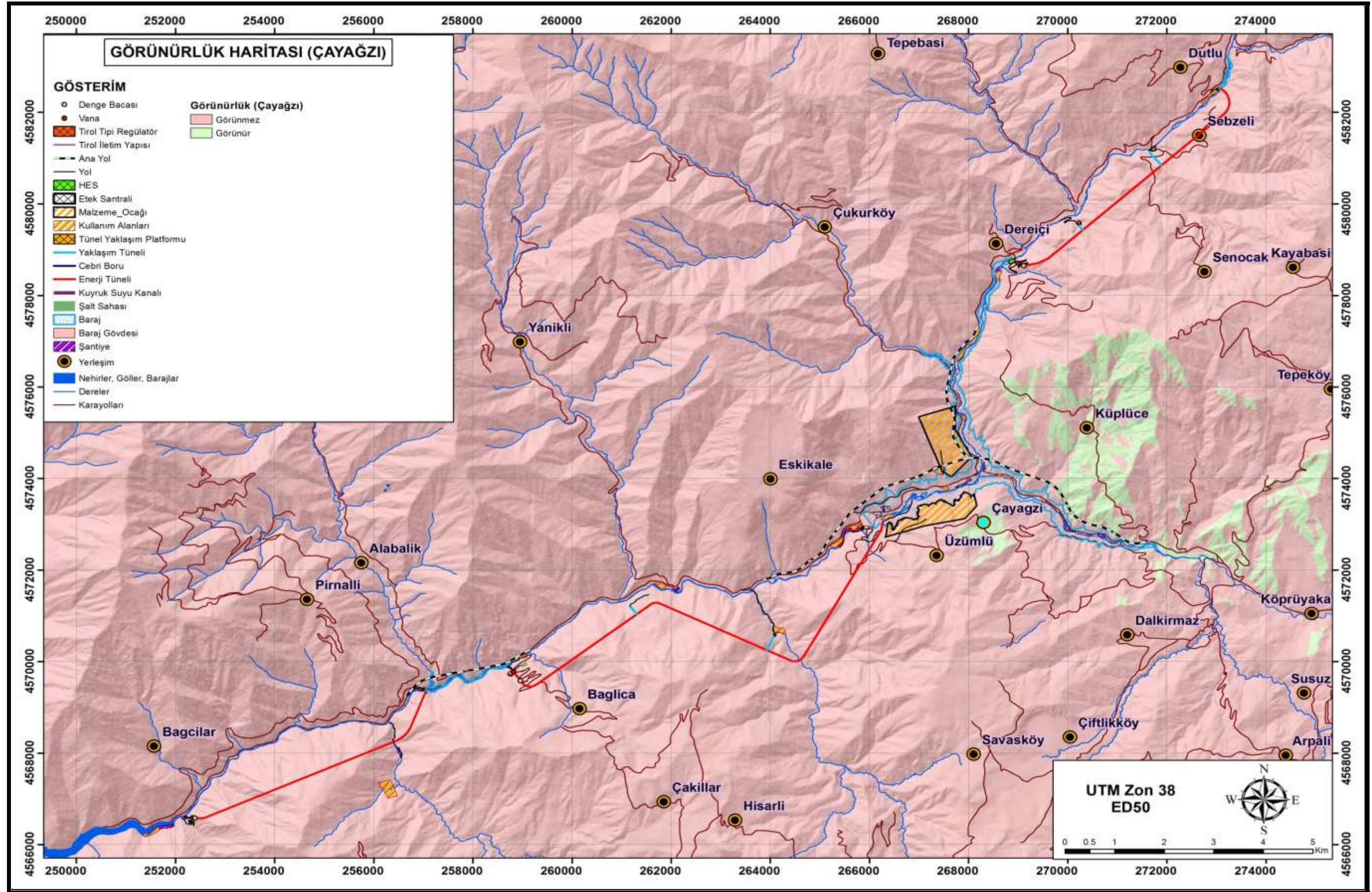
Şekil III.2.19.27. Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Bağcılar Yerleşimi



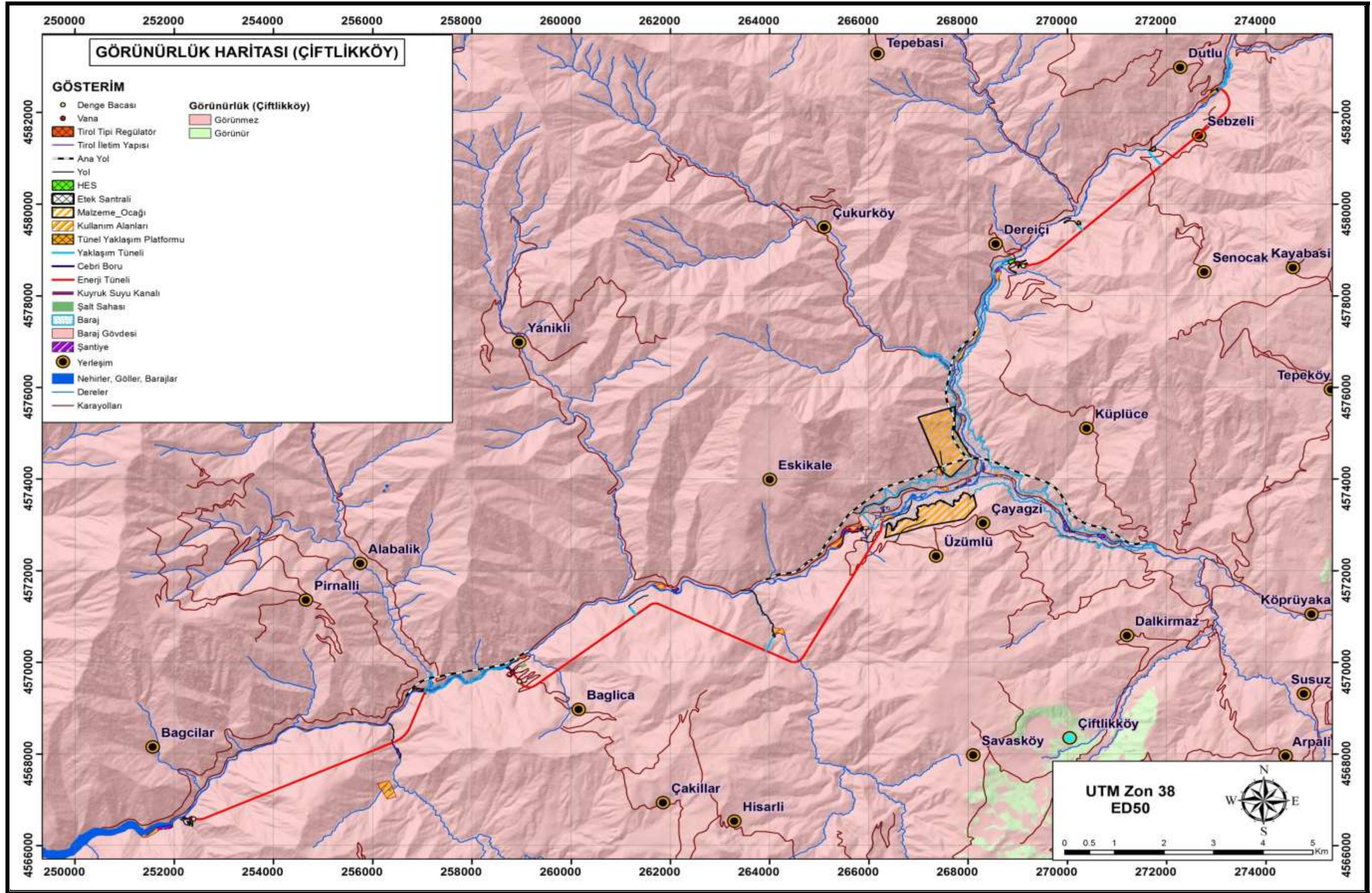
Şekil III.2.19.28. Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Bağlica Yerleşimi



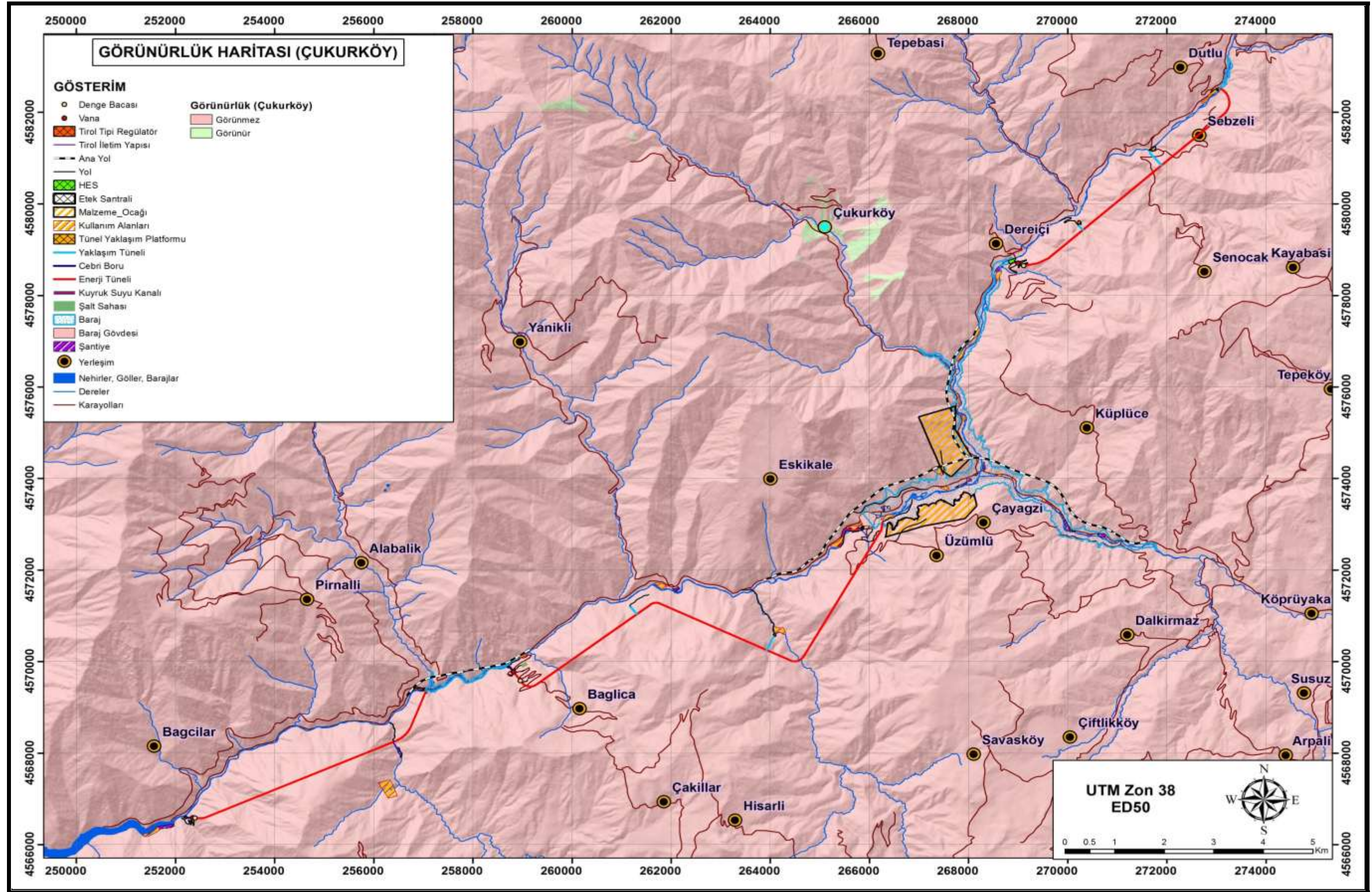
Şekil III.2.19.29. Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Çakıllar Yerleşimi



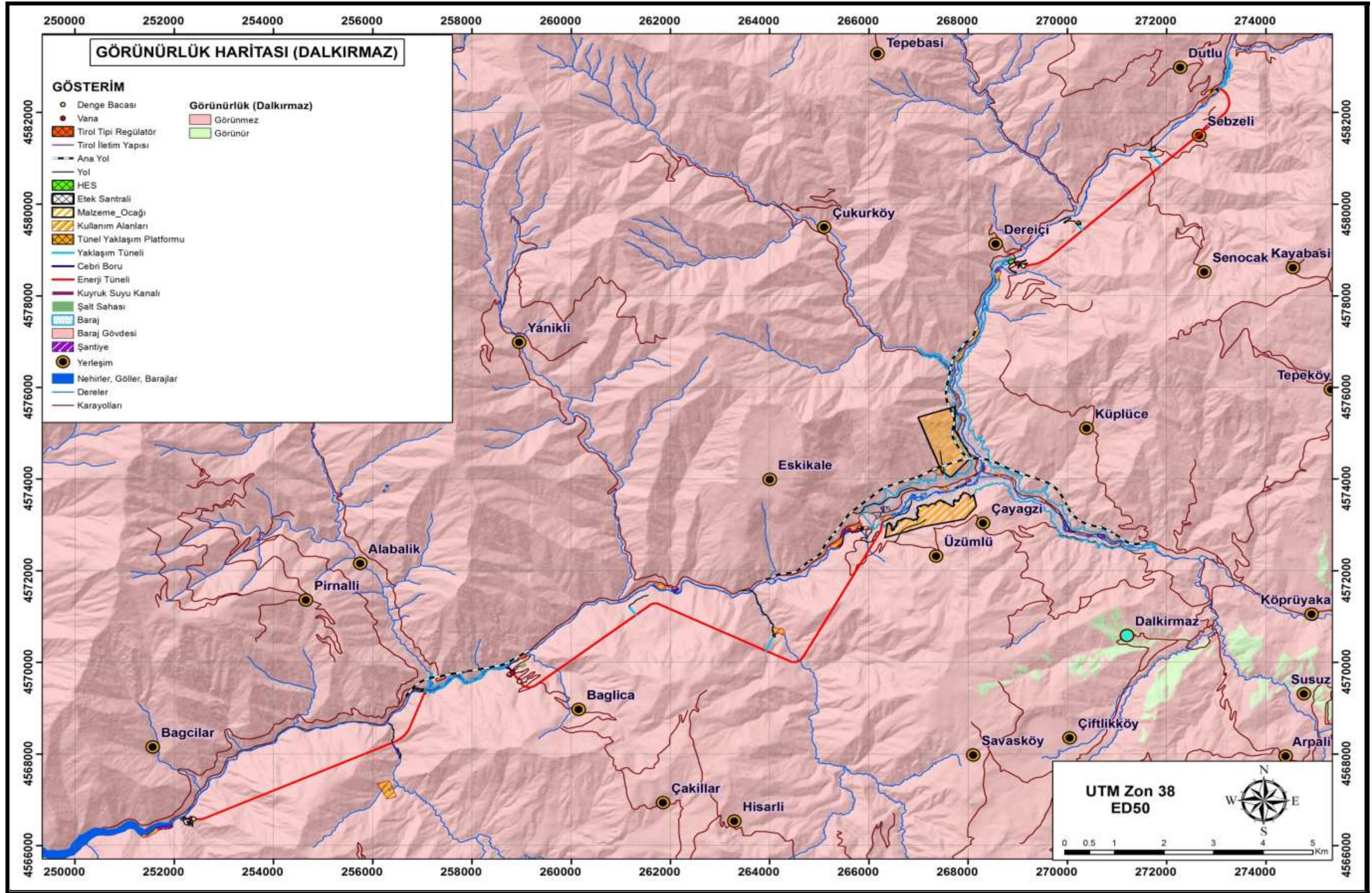
Şekil III.2.19.30. Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Çayağzi Yerleşimi



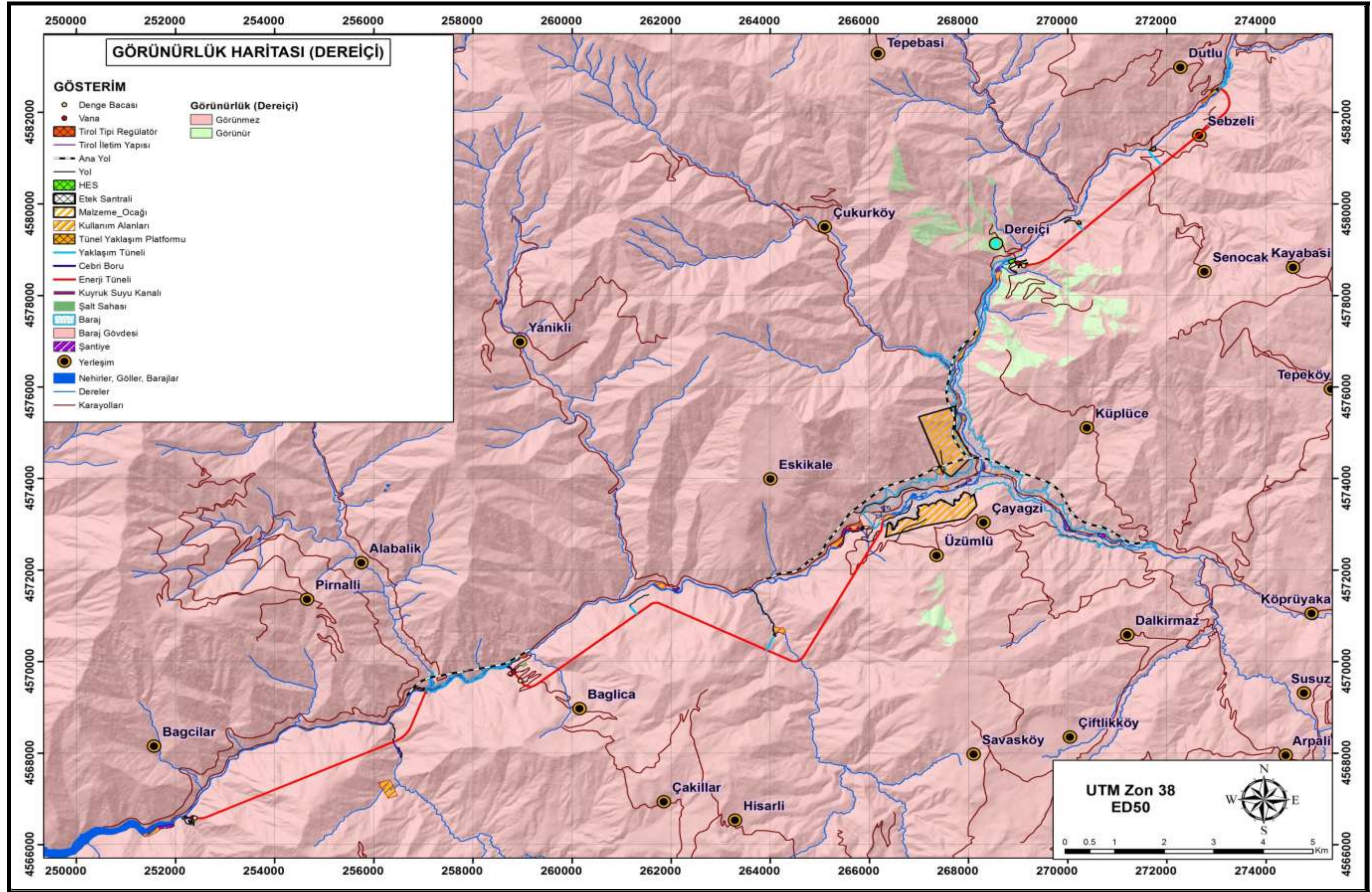
Şekil III.2.19.31. Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Çiftlikköy Yerleşimi



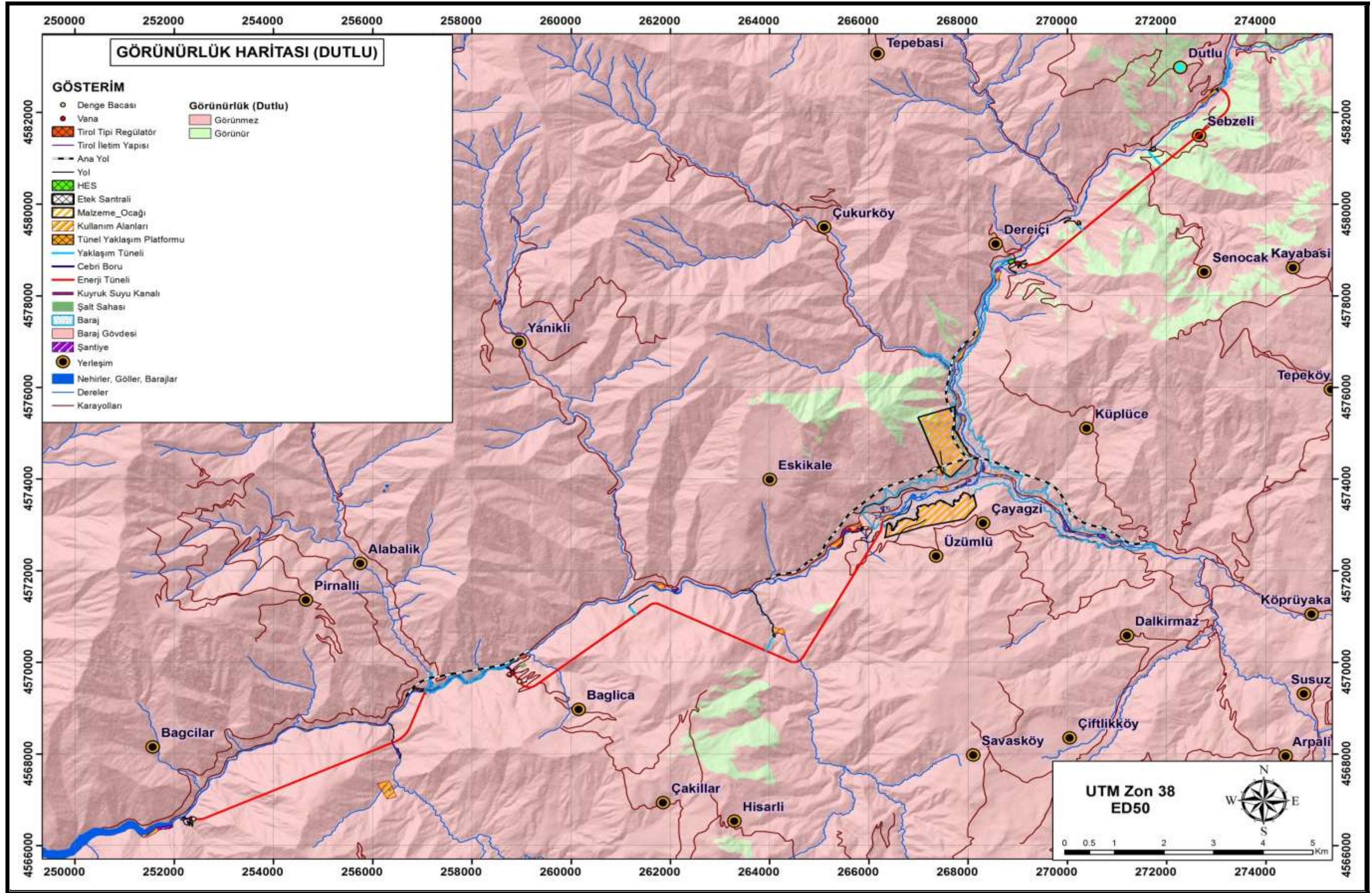
Şekil III.2.19.32. Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Çukurköy Yerleşimi



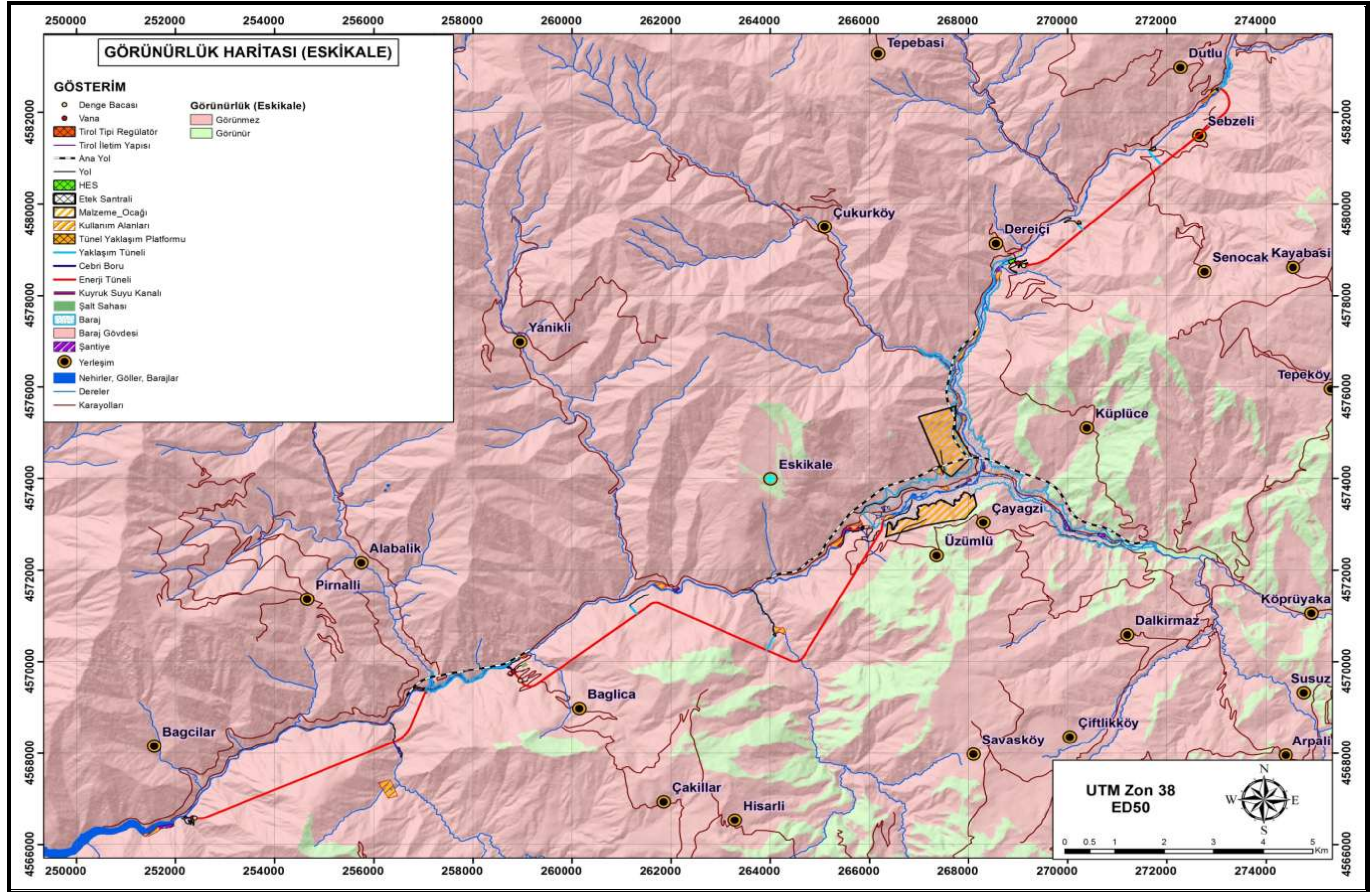
Şekil III.2.19.33. Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Dalkırmaz Yerleşimi



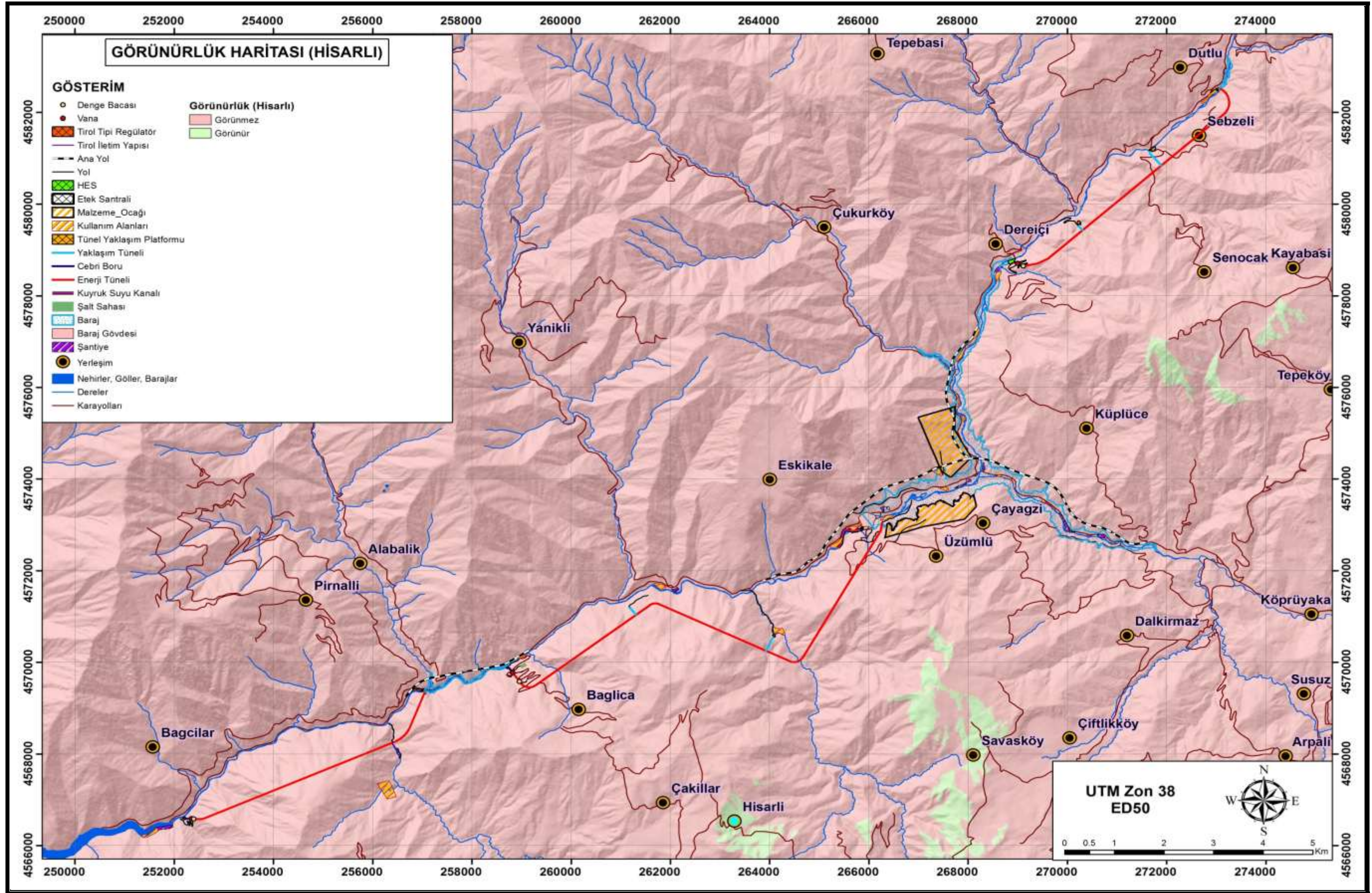
Şekil III.2.19.34. Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Dereici Yerleşimi



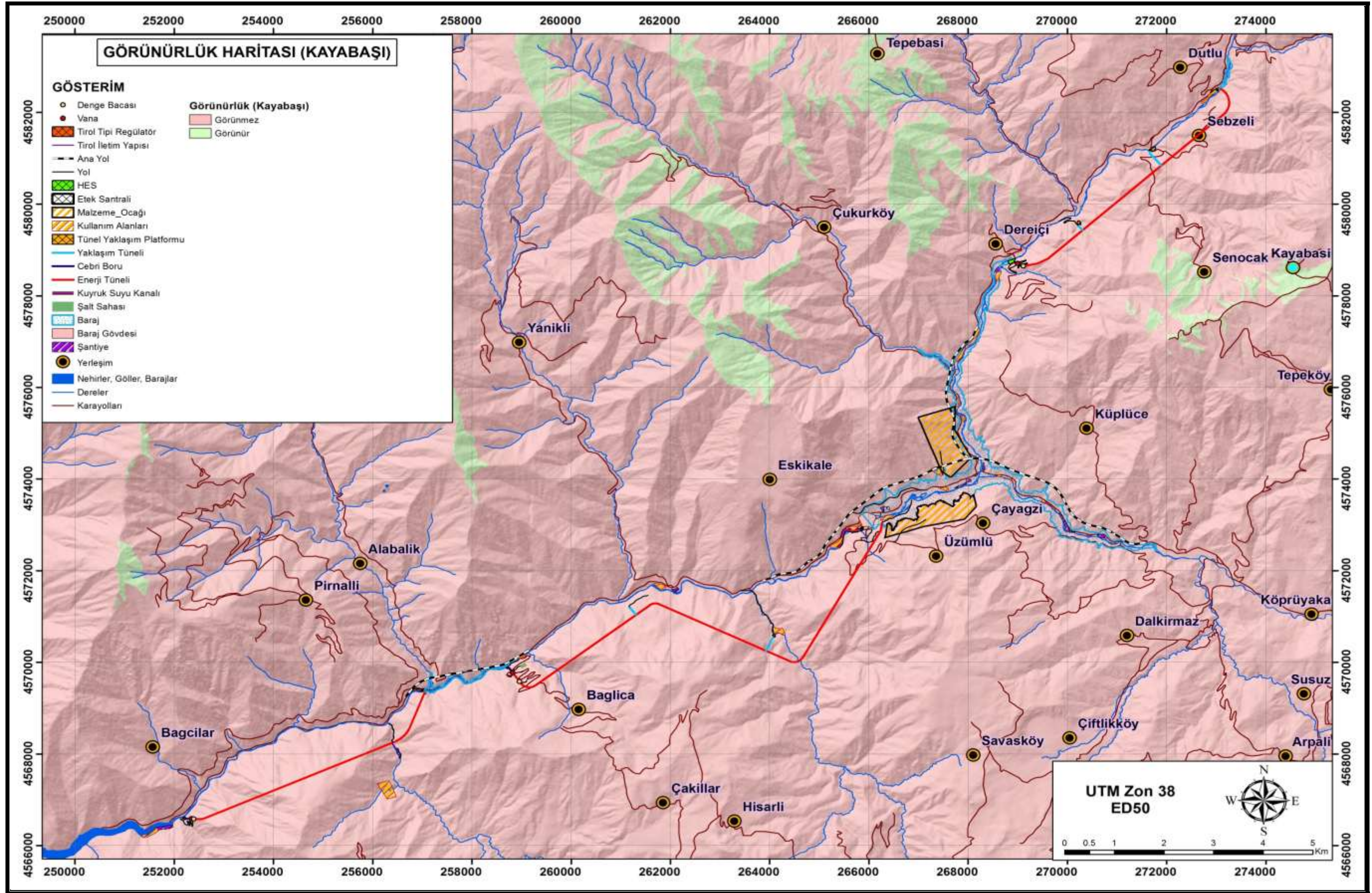
Şekil III.2.19.35. Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Dutlu Yerleşimi



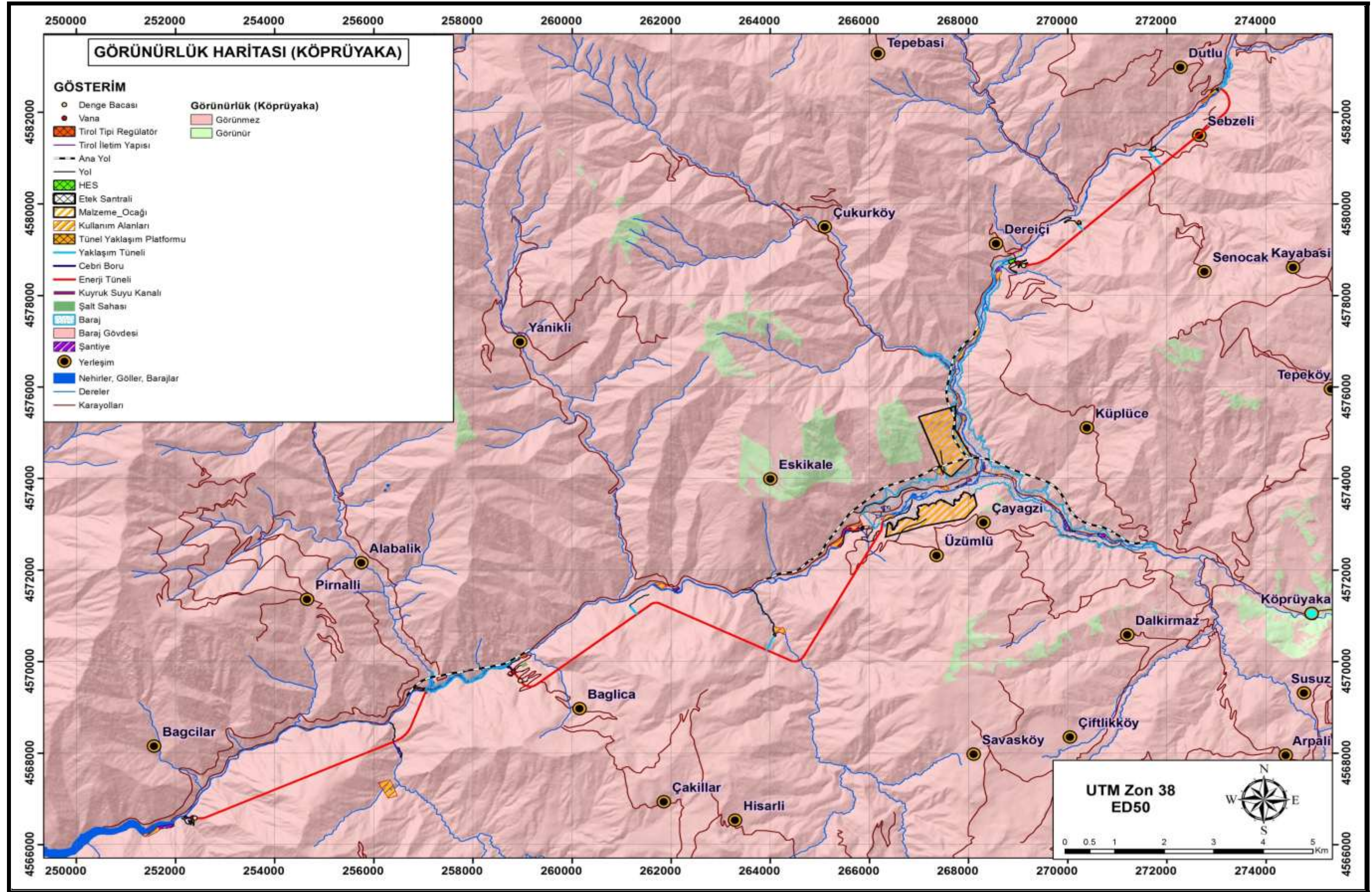
Şekil III.2.19.36. Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Eşkikale Yerleşimi



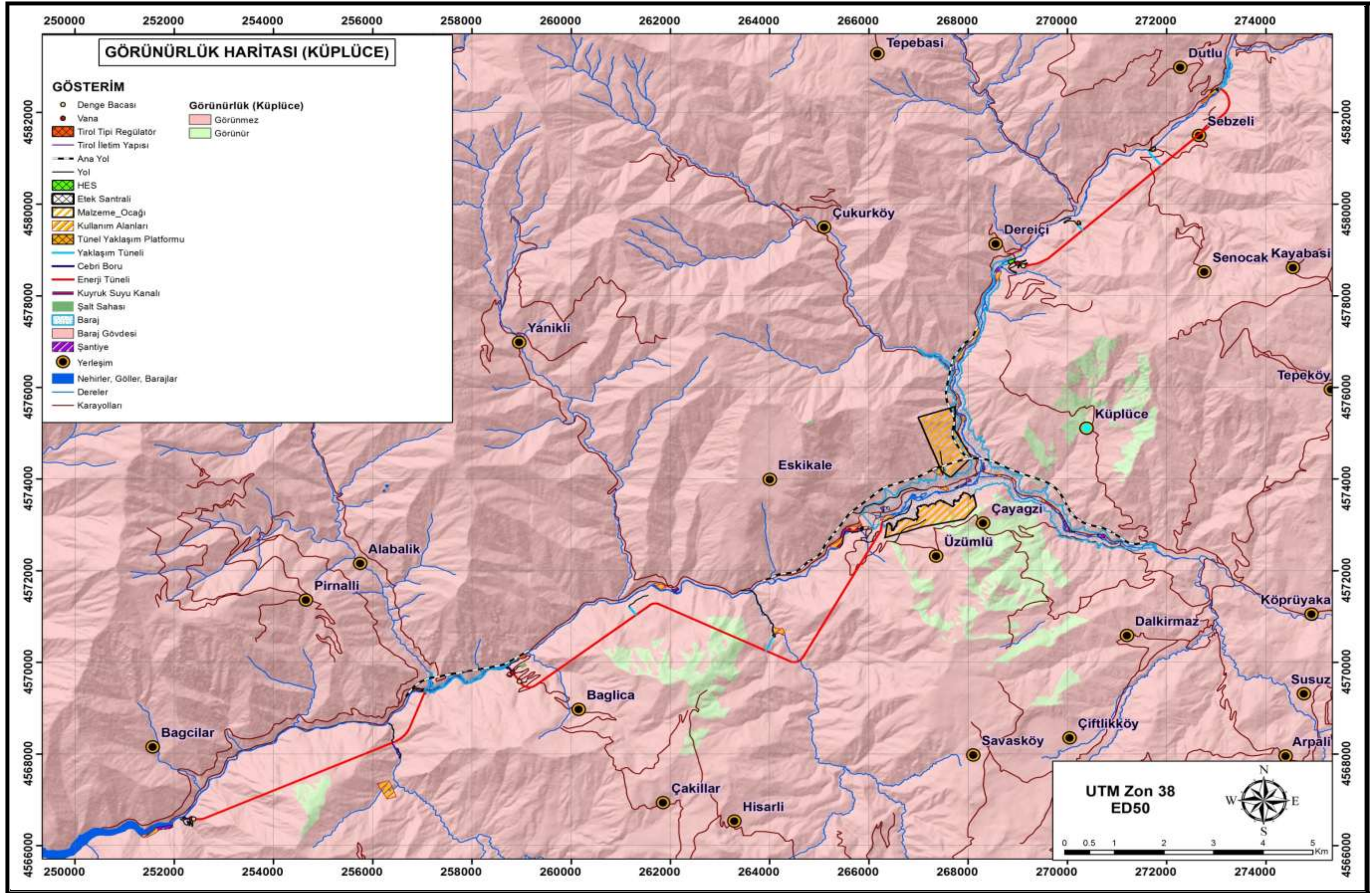
Şekil III.2.19.37. Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Hisarlı Yerleşimi



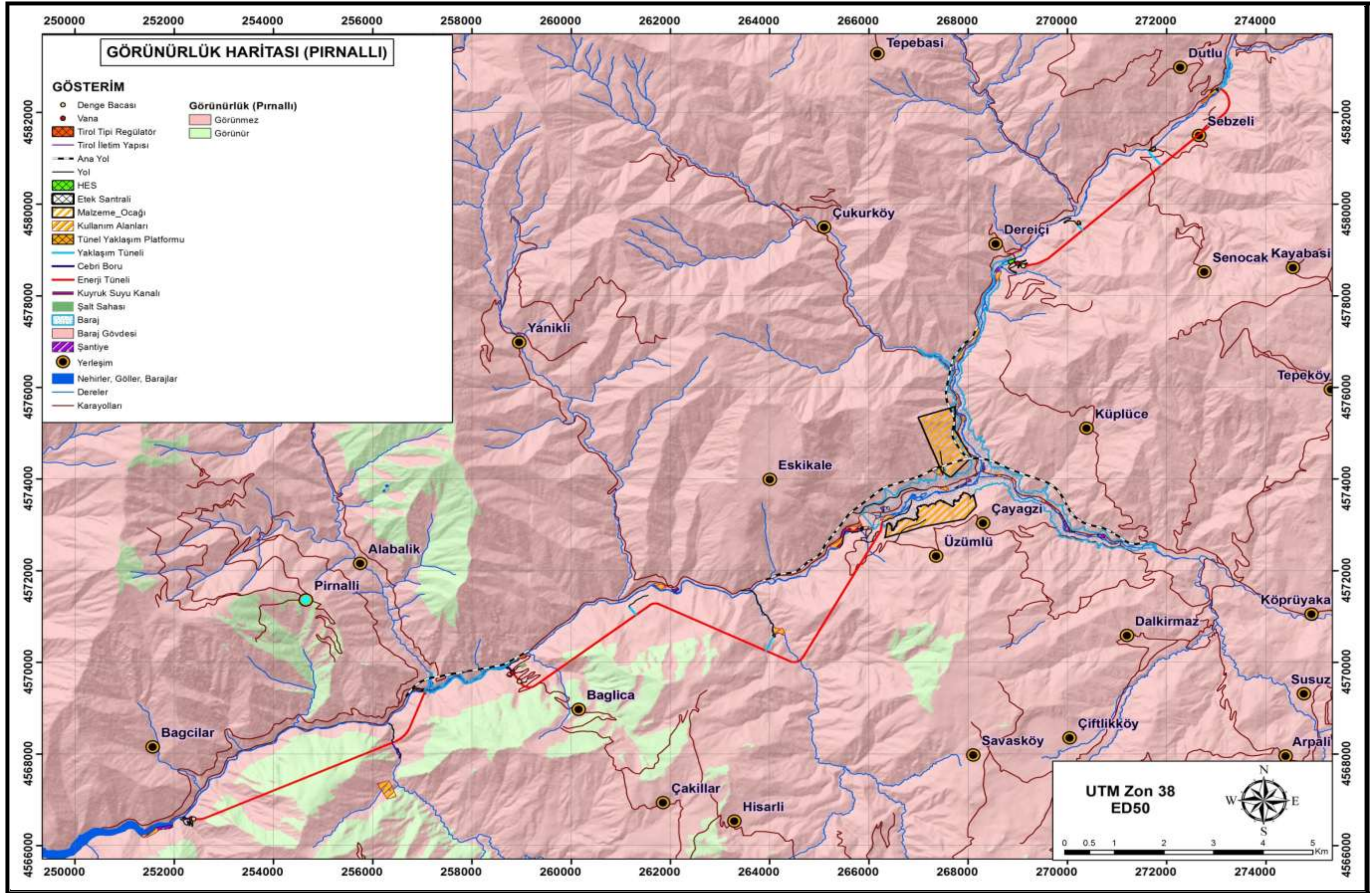
Şekil III.2.19.38. Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Kayabaşı Yerleşimi



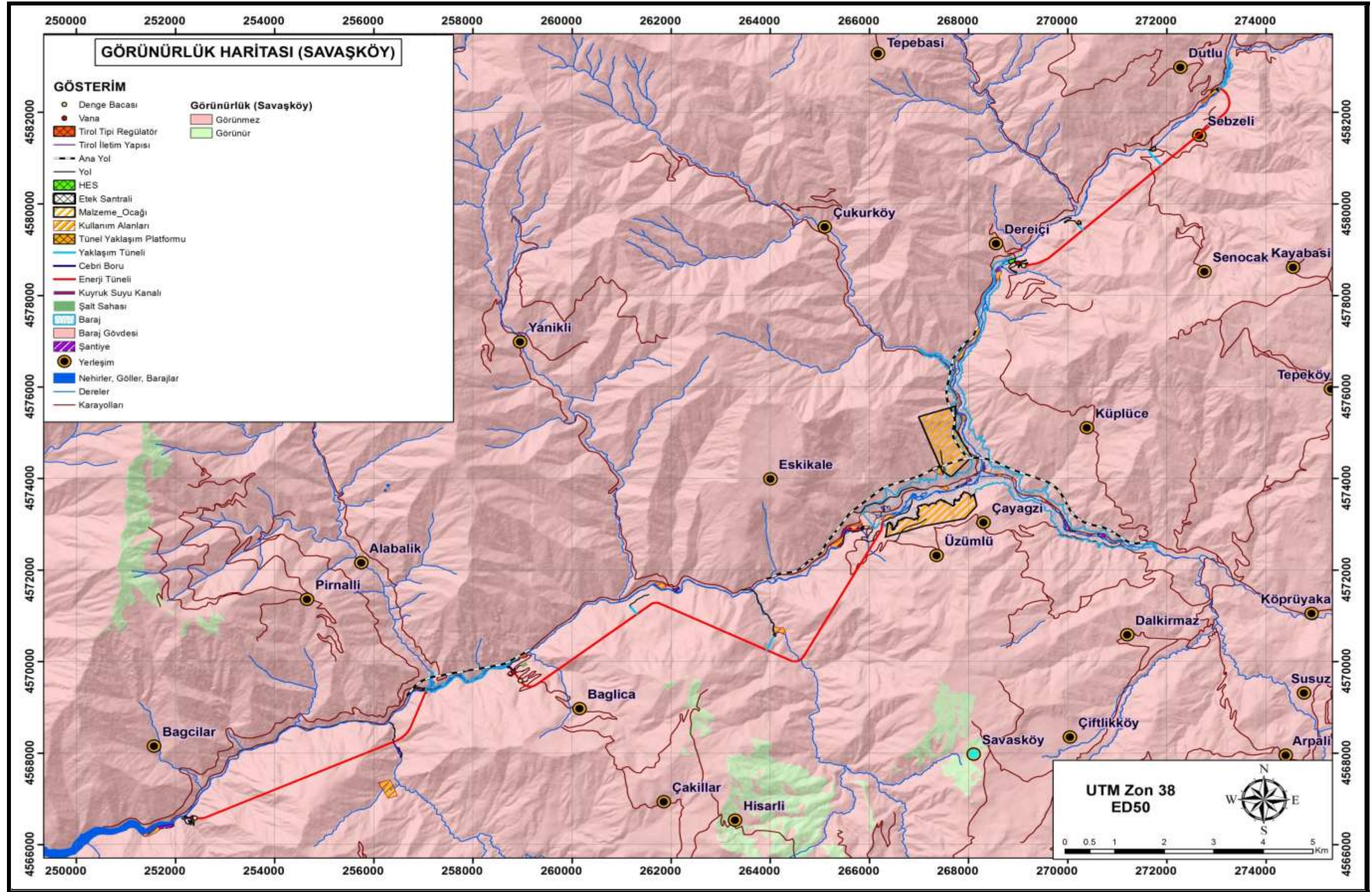
Şekil III.2.19.39. Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Köprüyaka Yerleşimi



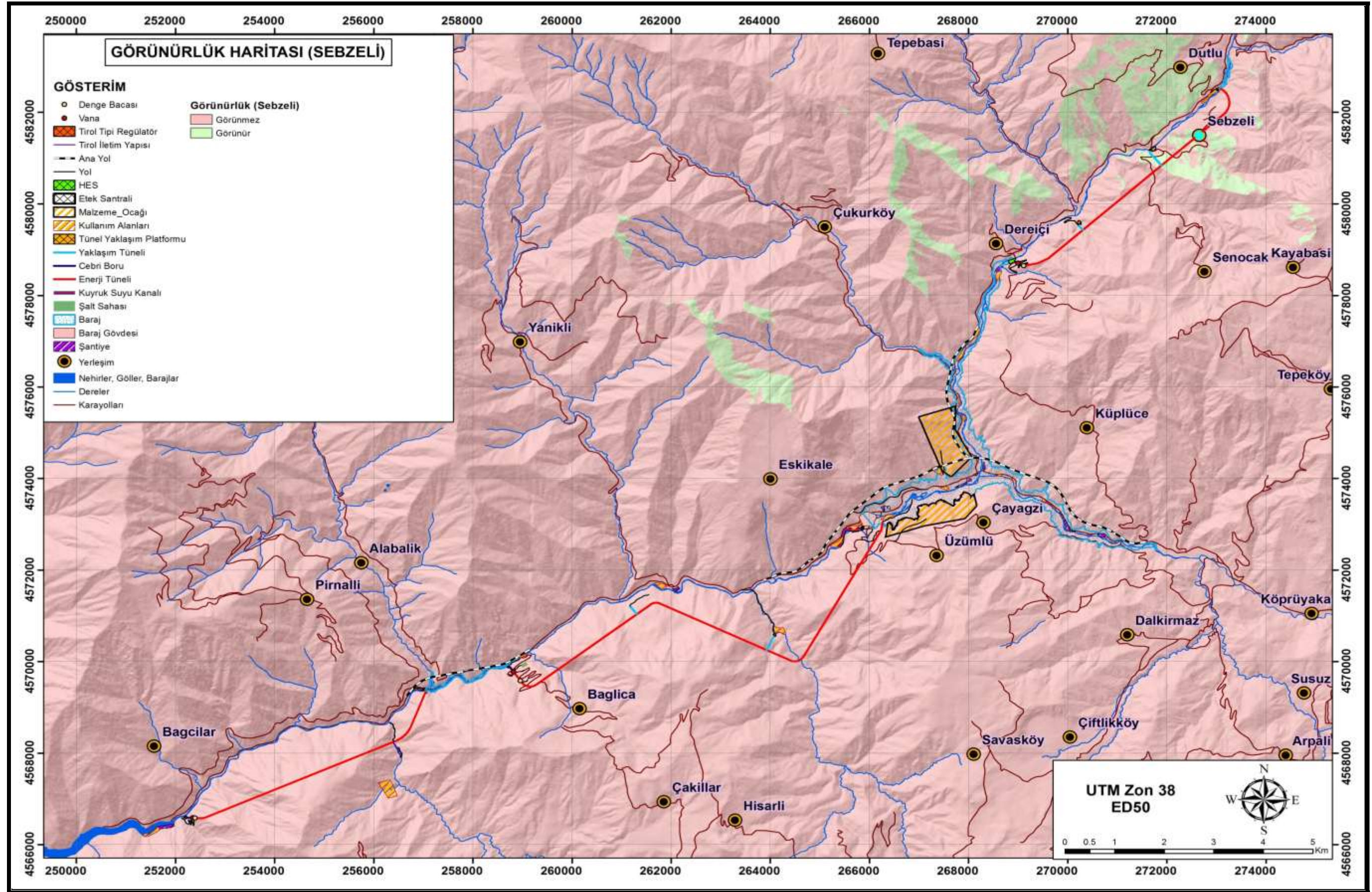
Şekil III.2.19.40 Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Küplüce Yerleşimi



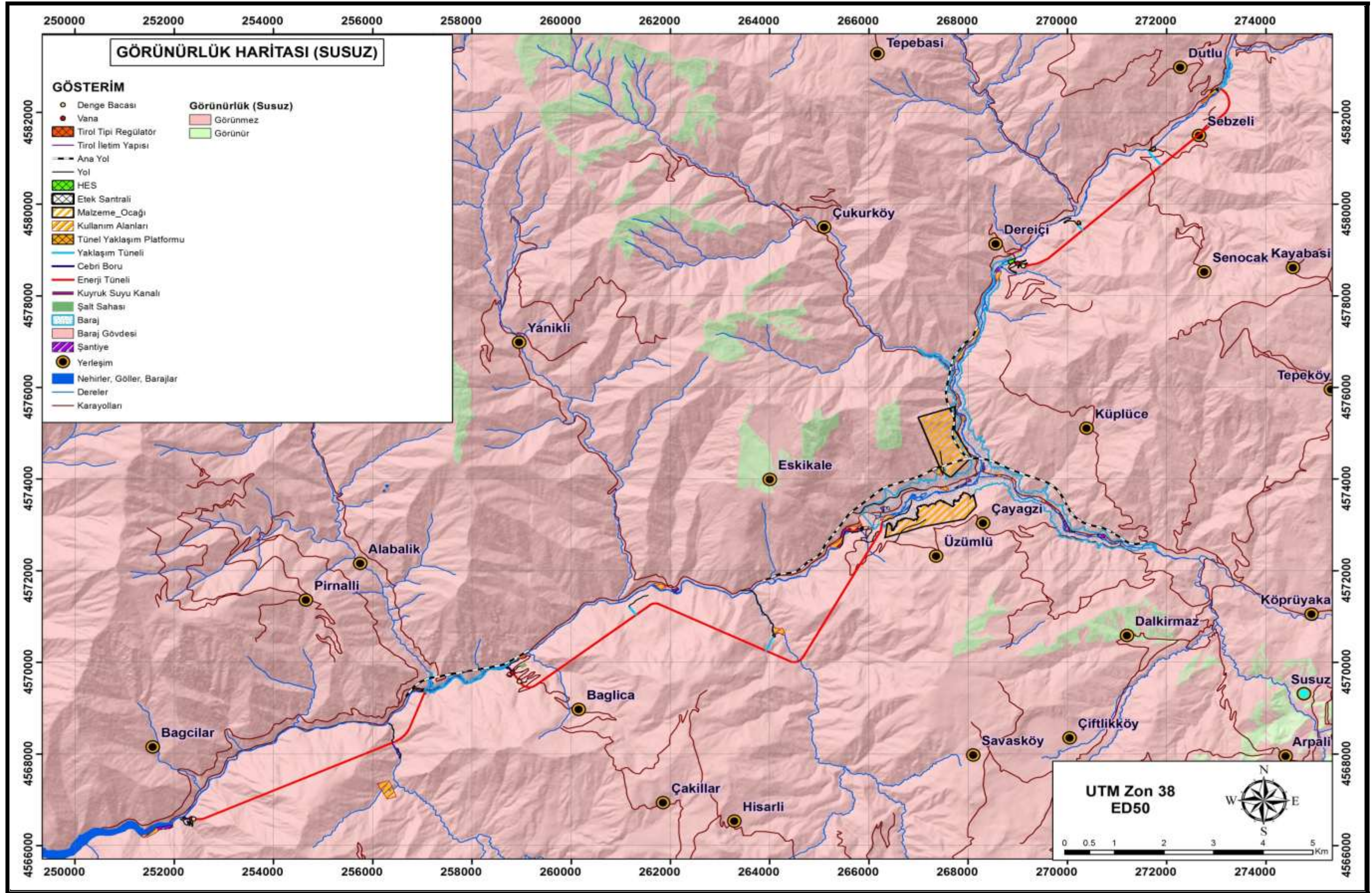
Şekil III.2.19.41. Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Pirnallı Yerleşimi



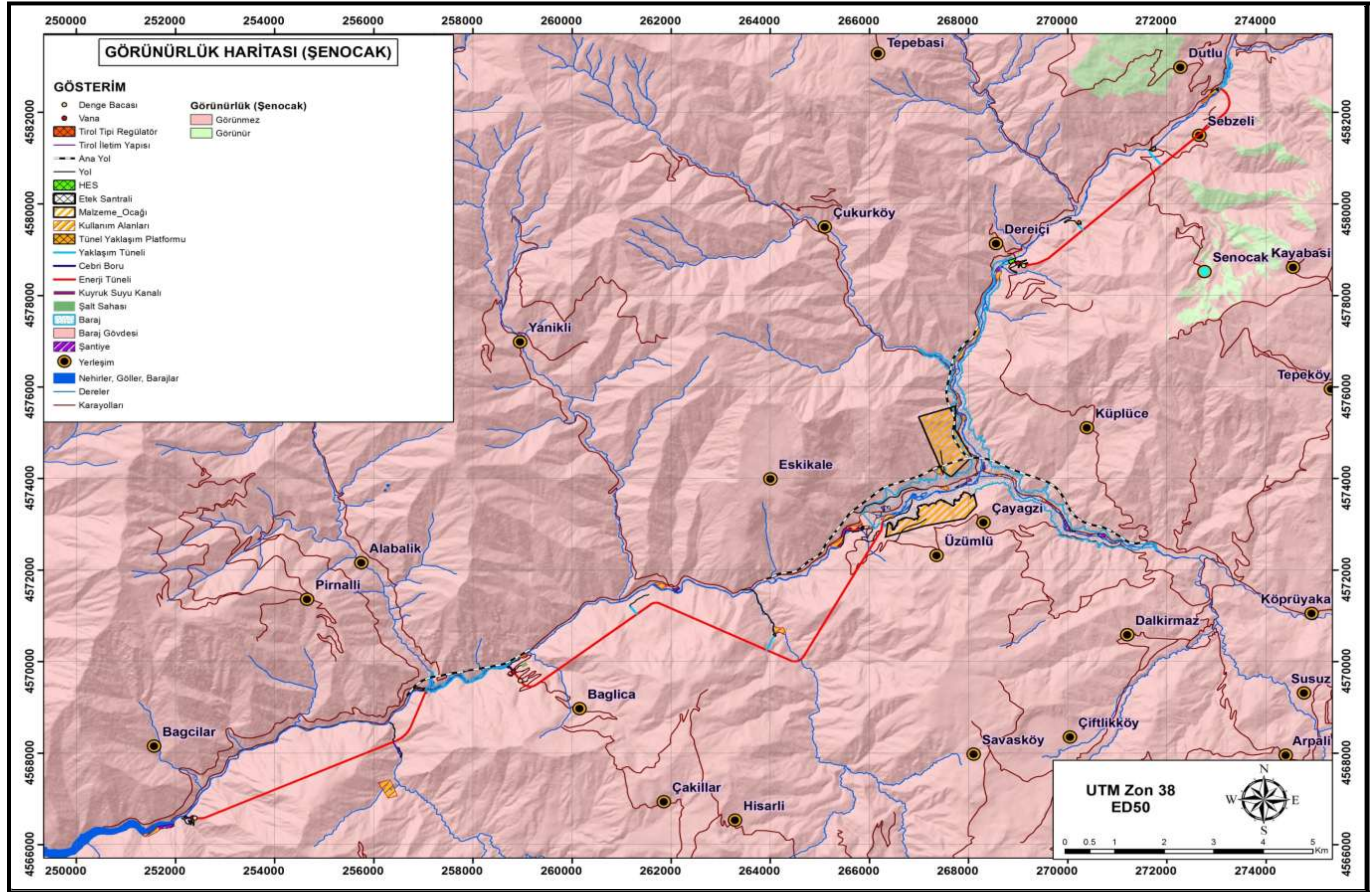
Şekil III.2.19.42 Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Savaşköy Yerleşimi



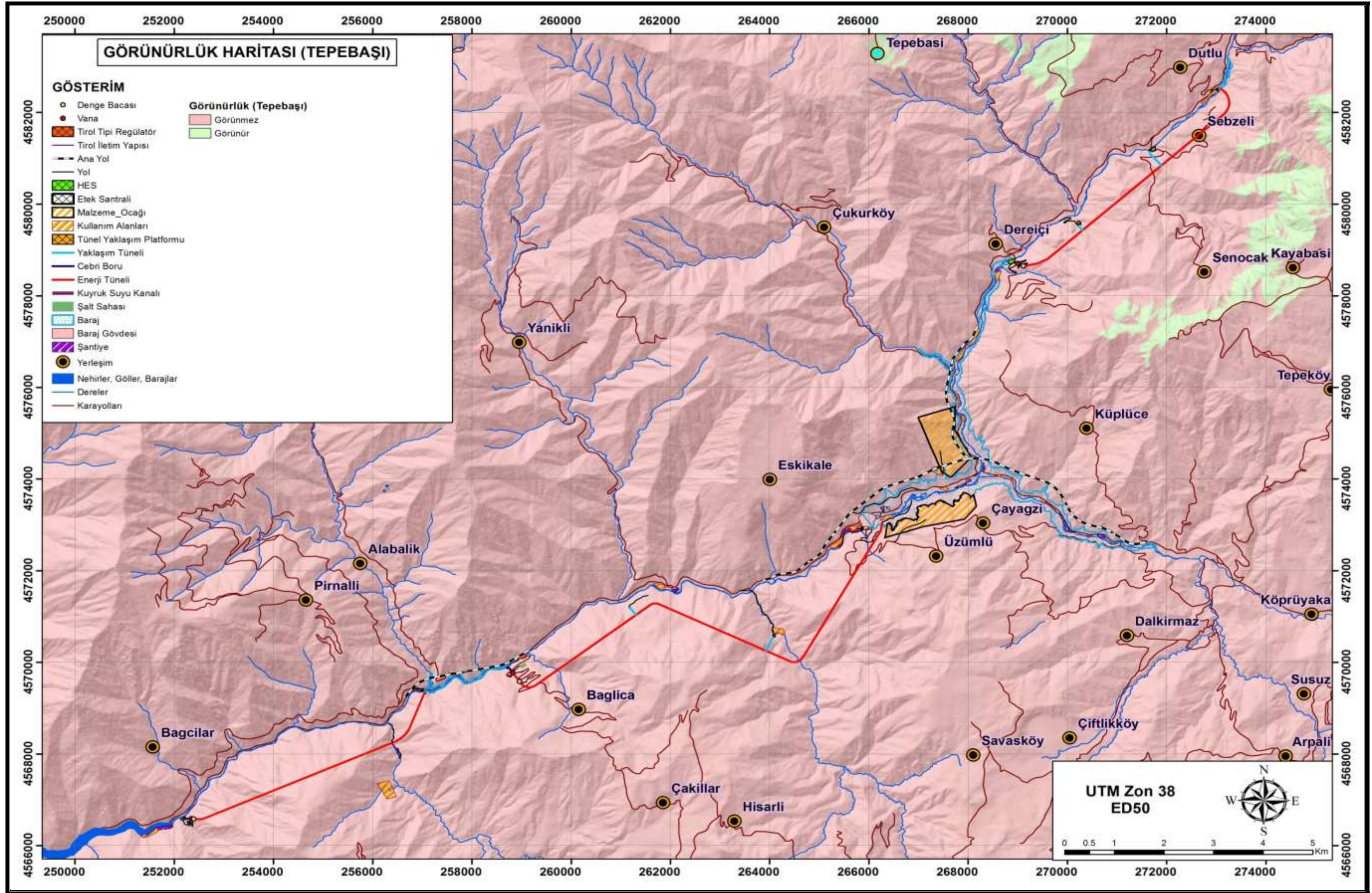
Şekil III.2.19.43. Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Sebzeli Yerleşimi



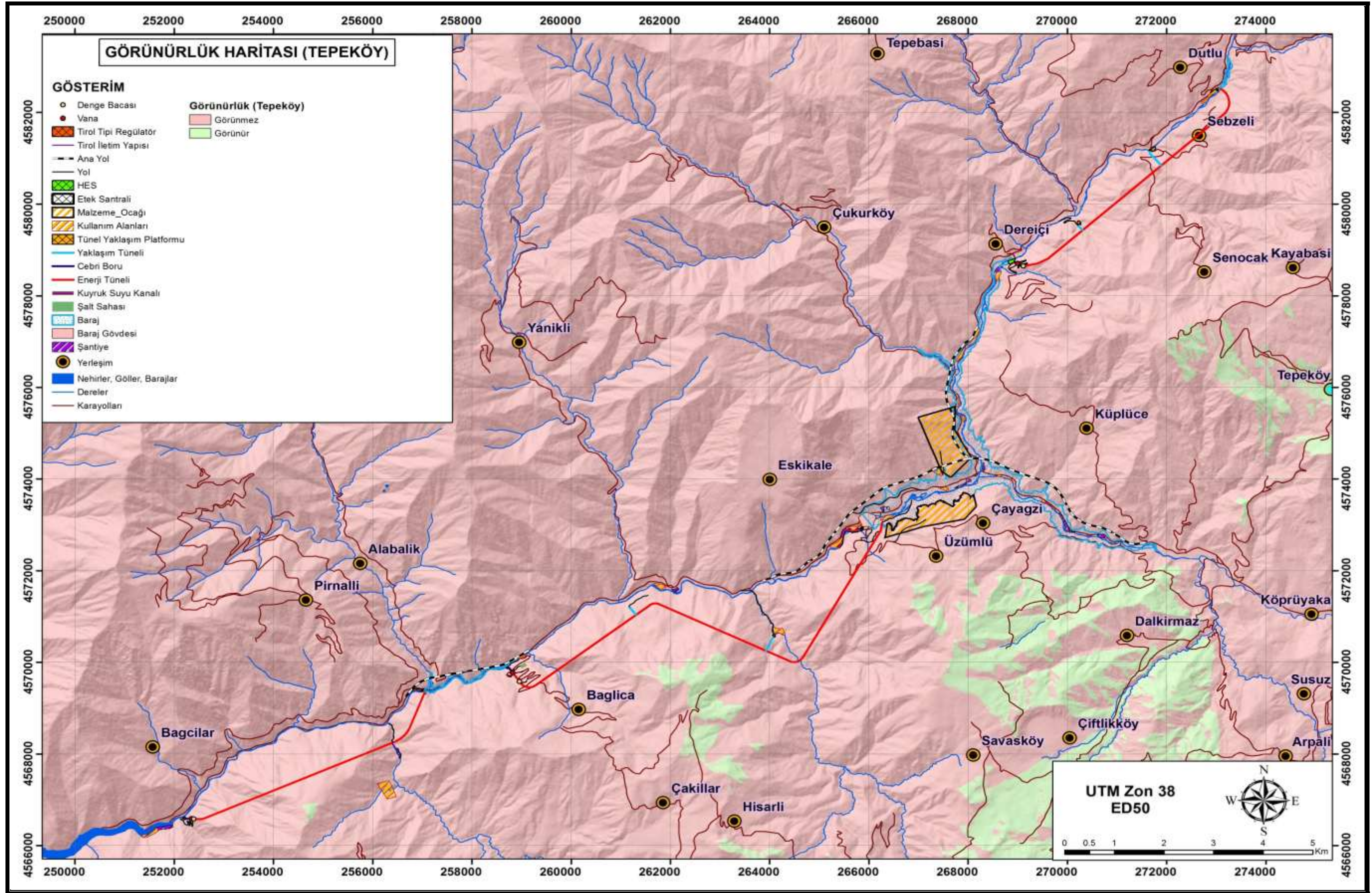
Şekil III.2.19.44. Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Susuz Yerleşimi



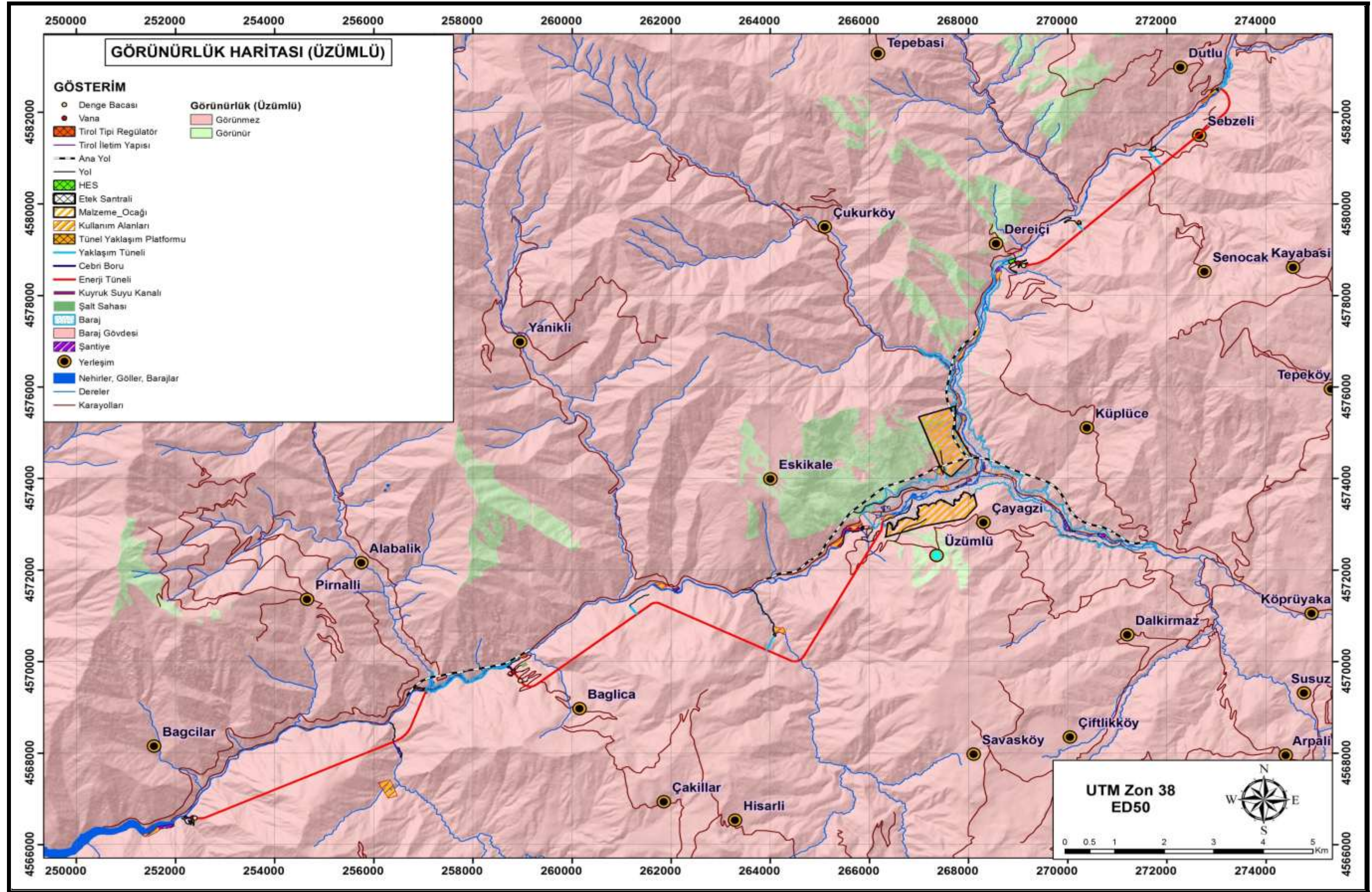
Şekil III.2.19.45. Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Şenocak Yerleşimi



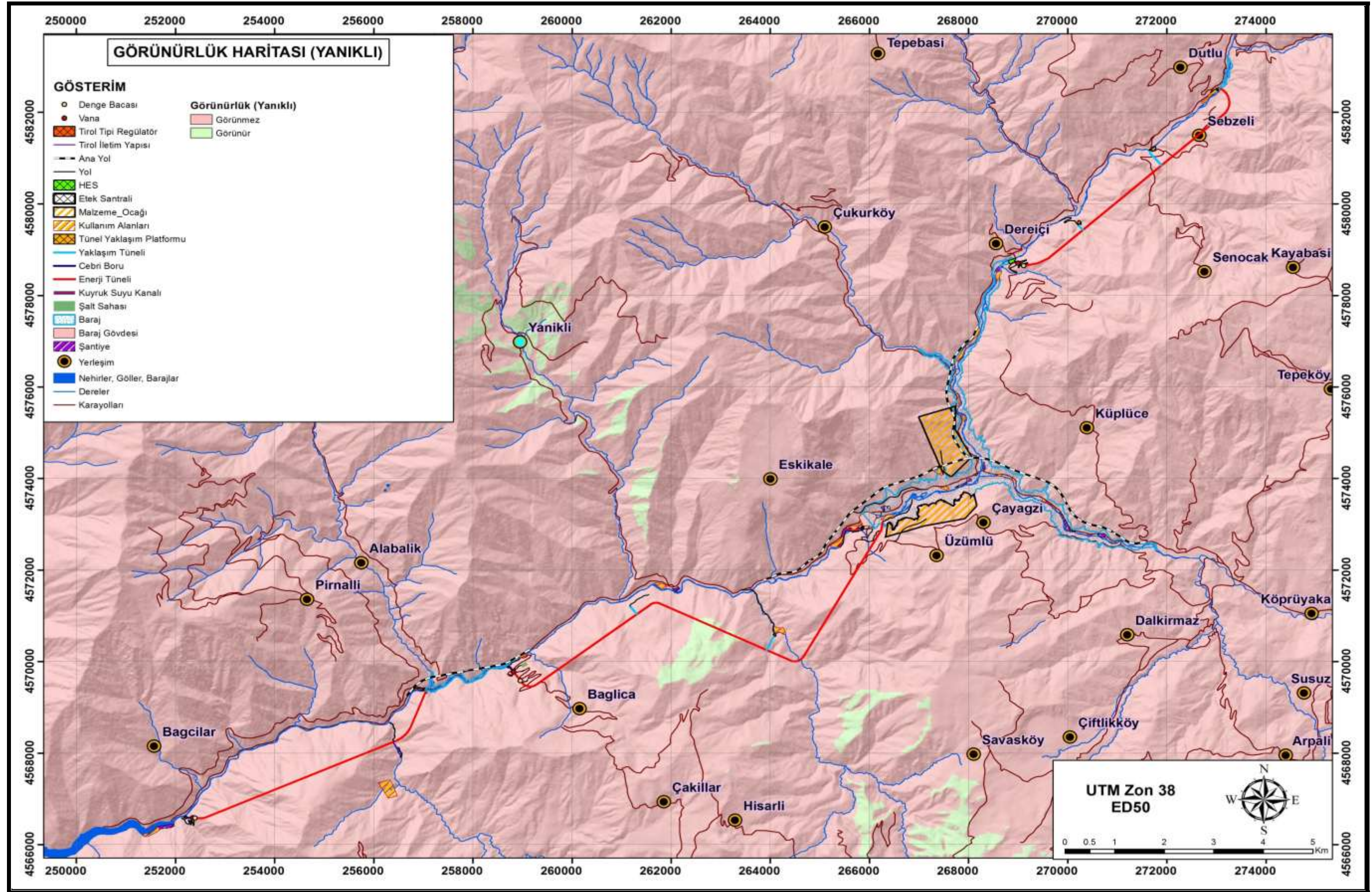
Şekil III.2.19.46. Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Tepebaşı Yerleşimi



Şekil III.2.19.47. Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Tepeköy Yerleşimi



Şekil III.2.19.48. Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Üzümlü Yerleşimi



Şekil III.2.19.49. Peyzajın Görsel Fonksiyon Analizi Haritası, Yanıklı Yerleşimi

HES yapıları genellikle hareketli bir arazi yapısı üzerinde, kod farklılıklarının buldukları bölgelerde tesis edildikleri için; yükseklik, baki, topoğrafya gibi etkenler sebebiyle farklı noktalardan kolaylıkla görülebilmektedirler. Bunun önüne geçilmesi adına bu noktaların görüldüğü yol güzergahlarında yol ağaçlandırmasının yapılması, yapı çevrelerine perdeleme amaçlı bitkilendirme yapılması, mevcutta var olan ve çalışmalar sırasında ortaya çıkabilecek olan şevlerin, geçici servis yollarının, şantiye alanlarının bitkilendirme ve onarım çalışmaları ile iyileştirilmesinin sağlanması gibi çeşitli peyzaj gelişim stratejileri üretilmiştir. Bu stratejiler ÇED Raporu Bölüm III.2.19.2. Değerlendirme ve Peyzaj Onarım Hedeflerinin Belirlenmesi kısmında detaylı olarak verilmiştir.

Yapılan görünürlük analizleri ile elde edilen sonuçlar kapsamında çalışma alanının yakın çevresinde yerleşim birimleri olarak irili ufaklı mahalleler, köyler ve bu yerleşimleri birbirine bağlayan kılcal yollar ile D010 Artvin-Ardahan Karayolu dikkat çekmektedir. Yapılan analizlerde elde edilen bulgular sonucunda proje yapı alanlarının hangi bölümlerinin (yapının batısı, güneyi vb.) bu yerleşim ve yollardan görüldüğü tespit edilmiş ve perdeleme çalışmaları yapılması gerektiği belirlenmiştir. Proje alanı ve yakın çevresinde yükselti değerleri farklı ölçekli derin vadiler şeklinde 310 m ile 2.000 m kotları arasında değişmekte olup genellikle kılcal yollar 1.600 m rakımlardan 310 m vadi tabanı koduna inmekte ve yerleşimler de 750 m kotlarından başlayarak 1.500 m kotlarına ulaşan aralıkta yer alan yükseltilerde konumlanmaktadır.

Bu arazi yapısı üzerinde proje ünitelerinin genel olarak 750 – 1.250 m kotları arasında yer aldığı düşünülürse, tüm yapı alanlarının ve yakın çevresinin arazinin jeomorfolojik özelliklerine bağlı olarak vadi eğimlerine bakan yamaçlarda ve yüksek noktalarda yer alan kırsal yerleşimlerden ve yollardan görünürlüğünün çok düşük, D010 Artvin-Ardahan Karayolundan ise görünürlüğünün yüksek derecede olduğu analiz edilmiştir. Yakın çevredeki çalışma alanını gören D010 Artvin-Ardahan Karayolu peyzajın görsel fonksiyonu açısından hassas bölgeleri olarak kabul edilebilmektedir.

Bu nedenle inşaat koşullarının izin verdiği ölçüde tüm yapıların çevrelerinde ve yollarda perdeleme amaçlı bitkilendirme çalışmasının yapılması önerilmektedir. İnşaat aşamasının bitmesinin ardından onarım ve biyorestorasyon çalışmaları ile birlikte proje faaliyete geçtikten sonra işletme döneminde, perdeleme amaçlı bitkilendirme çalışmaları sayesinde zamanla bu görsel etkilerin azalacağı hatta bazı noktalarda tamamen ortadan kalkacağı öngörülmektedir.

Değerlendirme ve Peyzaj Onarım Hedeflerinin Belirlenmesi

Peyzaj politikalarını geliştirebilmek için karakter-fonksiyon temelinde oluşturulan genel ve ayrıntılı peyzaj koruma stratejileri, peyzaj deseni ile bir arada yorumlanmalı ve alana ilişkin kullanım talepleri ve/veya hedefleri dikkate alınmalıdır (Şahin ve diğ. 2014).

Bu bağlamda gerçekleştirilecek politikalar peyzaj koruma ve peyzaj onarımı olarak iki grupta toplanabilir. Peyzaj koruma çalışmaları; peyzajın yapı/karakter, fonksiyon ve değişimi analizleri ile ortaya çıkan yüksek riskler ve/veya potansiyeller nedeniyle mevcut peyzajın korunması ve bakımını kapsayan eylemlerdir. Peyzaj onarımı ise bozunum ya da müdahale sonucu yapı ve fonksiyon özellikleri değişen peyzajlarda gerçekleştirilen eski haline getirme (restorasyon), doğaya yeniden kazandırma (rehabilitasyon) ya da yeni peyzaj oluşturma (rejenerasyon) çalışmalarının tamamını içeren eylemleri kapsamaktadır (Şahin ve diğ. 2014).

Peyzaj onarım çalışmalarında, bu eylemlerden hangisinin uygulanacağı ile ilgili olarak inşa edilecek tesis ve inşaat aktivitelerinin türüne, etkisine, tahribat miktarına ve aynı zamanda alanın özelliklerine bağlı olarak gerçekleştirilecek peyzaj analizleri sonrasında belirlenecek stratejilere göre karar verilerek hedefler belirlenecektir.

Berta Enerji Grubu HES Projesi kapsamında Bölüm III.2.19.1.'de gerçekleştirilen peyzaj analizlerinde, proje alanı ve yakın çevresi; peyzajın su fonksiyonu, erozyon fonksiyonu, habitat fonksiyonu ve görsel fonksiyonu açısından analiz edilmiş ve bu analizler değerlendirilerek elde edilen sonuçlara göre peyzaj onarım hedefleri belirlenmiştir. Bu hedefler doğrultusunda inşaat sonrasında yapılacak; koruma, iyileştirme ve onarım çalışmalarının başarılı olabilmesi için proje alanında inşaat çalışmalarının başlamasıyla beraber, çevresel koruma ve uygulama çalışmalarının da başlaması gerekmektedir. Bu kapsamda projeden kaynaklı toprak, ekolojik denge, su kaynakları ve peyzaj üzerindeki etkilerin sınırlandırılması ve/veya azaltılması için gerçekleştirilecek çalışmalara inşaat döneminden itibaren başlanması ve inşaat sonrası bakım sürecine kadar devam edilmesi gerekmektedir.

Yapılan peyzaj analizleri sonucunda proje genelinde çok düşük aşınım derecelerine ve geçirimsizliğe rağmen eğime bağlı olarak çok yüksek ve yüksek erozyon riski olan bölgelerin yoğun olduğu görülmüştür. Bu riskler ve riskin olduğu bölgeler inşaat dönemi boyunca ve sonrasında sürekli gözlemlenerek geçici ve kalıcı erozyon önlemleri ile kontrol altında tutulacaktır. Proje kapsamında uygulanacak erozyon kontrol tedbirlerine ait detaylar *Bölüm III.2.19.3.2. Uygulama* kısmında verilmiştir.

Ekilebilir araziler, muhtelif tarım alanları, kalıcı ekinler ve kentsel dokuya ait lekeler dışında tamamına yakın kısmının orta ve yüksek derecedeki habitat fonksiyon değerine sahip matrisler içinde kaldığı proje alanında habitat fonksiyonu açısından yapılan koridor-leke-matris değerlendirmesi sonucunda bu matrislerin, faaliyet sonucunda bölgesel lekeler ve çizgisel olarak parçalanacağı ve kayıplara uğrayacağı görülmektedir. Fakat bu parçalanmaya ve kayıplara ait etkinin; geniş matrisler içerisinde faaliyet bölgelerine yakın alanlarda hissedileceği, uzak bölgelerde ise etkisinin olmayacağı öngörülmektedir. Faaliyet sebebi ile ortaya çıkacak bu etkiler, faaliyetin tamamlanması ve inşaat sonrası gerçekleştirilecek onarım çalışmaları ile zaman içinde azalacaktır.

Berta Enerji Grubu HES Projesinin gerçekleşmesi durumunda akarsular boyunca normal akış engellenmiş olacaktır. Bu durum başta dere yataklarındaki riparian vejetasyon olmak üzere hat boyunca suya bağlı ekosistemler için olumsuz etkiler yaratacaktır. Ayrıca cebra boru güzergâhının ve iletim hattı kapsamında yaklaşım tünellerinin inşası ve ocak alanlarının açılması sırasında, orman alanları, doğal habitatlar ve bitki örtüsünde tahribatlar meydana gelebilecektir.

Bu tahribatlar iyi bir üst toprak yönetimi ile minimize edilebilecek olup, bölgedeki yağış ve nem koşulları dikkate alındığında riparian türler için de hazırlanan "ÇED Raporu'nda" belirtilen "Can Suyu" miktarlarının asgari oranda yeterli olacağı öngörülmektedir.

Bitki örtüsünün su tutma kapasitesi ormanlarda en yüksek, fundalık-makilik alanlarda ormanlara göre daha az ve otlak alanlarda ise çok daha azdır. Proje kapsamında faaliyetlerin bir kısmı bitki örtüsü açısından zayıf olan tarım arazilerinde bir kısmı ise orman alanlarında yürütüleceği için orman örtüsünün tahrip edilmesi ve buna bağlı olarak toprağın su kapasitesinin de azalması söz konusu olabilecektir. Bu nedenle hem inşaat ve işletme aşamasında hem de sonrasında gerçekleştirilecek rehabilitasyon çalışmaları sırasında erozyona karşı önlemler alınmalı ve en önemlisi yeniden bitkilendirme (revegetation) yapılmalıdır. Yeniden bitkilendirme doğal bitki örtüsüne uygun türler ile gerçekleştirilmelidir. İnşaat sürecinde sıyrılarak muhafaza edilmiş olan üst toprak uygun yapısal, teknik uygulamalar ile birlikte inşaat sürecinden sonra gerçekleştirilecek restorasyonda kullanılmalıdır. Sürdürülebilir bir ekosisteminin sağlanabilmesi için HES inşasının her aşamasında ve sonrasında biyoçeşitlilik ve diğer ekolojik faktörler üzerindeki olası çevresel etkileri izlenmeli ve gerekli önlemler mutlaka alınmalıdır.

Olası tahribatlar sonrasında söz konusu alanı çevresel açıdan stabil duruma getirmek, doğal çevreyi ve doğal kaynakları gelecek nesillere aktarmak için inşaat süresince kısmen (koruma ve kontrol) ve sonrasında detaylı peyzaj onarım çalışmaları gerçekleştirilmelidir. Tahrip edilmiş bir alan kendi haline bırakıldığında ekolojik dengesine ulaşması, kendi kendini onarması çok uzun yıllar alabilir. Uygun bir zaman sürecinde bu alanların yeniden doğaya kazandırılması için, insan yardımına gereksinim vardır. Bu amaçla yapılan peyzaj onarımı, tahrip edilmiş alanın verimliliğinin ekolojik, ekonomik ve estetik değerlerinin yeniden kazandırılmasını hedefleyen çalışmalardır.

Peyzaj onarımı kapsamında yapılacak çalışmalar yalnızca ağaçlandırma şeklinde değil, yeşil alan düzenlemeleri, arazi biçimlendirme ve erozyon kontrol önlemleri vb. alternatiflerin de sağlandığı peyzaj stratejilerini içermelidir. İnşaat sırasında alınan çevre koruma önlemleri ve gerçekleştirilen uygulamalar sayesinde daha az alanın zarara uğradığı, inşaat çalışmalarının kontrollü ve çevreye saygılı bir şekilde ilerlediği ve daha az alanda onarım ihtiyacı olduğu görülmektedir.

Bu doğrultuda onarım çalışmaları kapsamında yapılacak arazi çalışmaları;

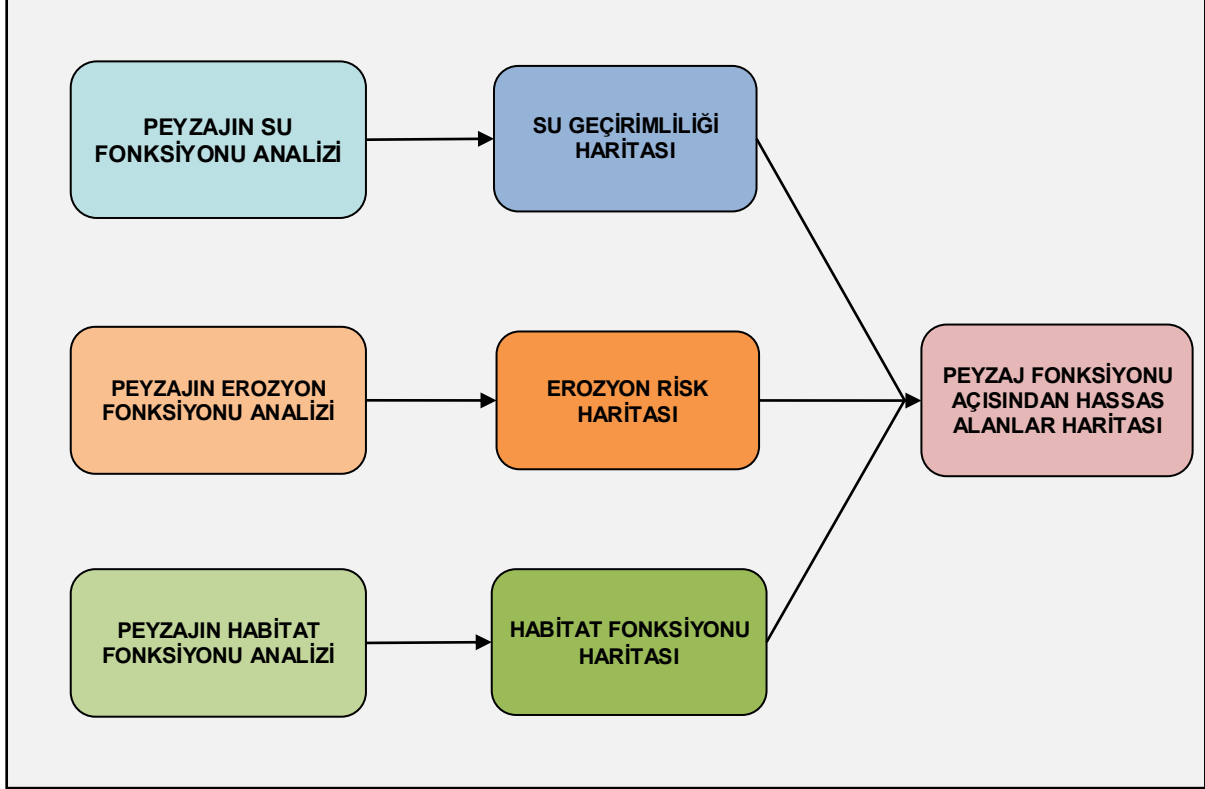
- Çalışmanın tasarımı (*döküm sahalarının yeri, örtü tabakasının yayılması, kazı işlemleri, araziye verilecek son şekil*),
- Alandaki doğal drenaj yapısının oluşturulması,
- Depolanmış üst toprağın erozyonu önlemek amacıyla bitkilendirilmesi (*çayır-mera bitkileri ile*),
- Tahrip edilmiş alana biyolojik verimliliğin yeniden kazandırılması (*organik kimyasal gübreler, zehirli atıkların uzaklaştırılması*),
- Yeniden bitkilendirme (*çayır-mera bitkileri, baklagiller, diğer otsu bitkiler, ağaç ve çalı tohumları*),
- İzleme (*bitki gelişmesi ve toprağın iyileştirilmesi için su kalitesi, drenaj, şev duyarlılığı ve erozyonun izlenmesi*) ve
- Kalıcı bitkilerin büyüme hızının izlenmesi ve gerekli durumlarda ek bitkilendirmenin yapılması (*tamamlama, yenileme*) aşamalarını kapsamaktadır.

Yukarıda belirtilen bu çalışmalar, biyolojik onarım uygulamaları kapsamında gerçekleştirilecek çalışmalar olup, bu hedeflere ulaşabilmek için teknik onarım (arazi hazırlık, geçici ve kalıcı erozyon kontrol önlemleri) uygulamaları ile desteklenecektir.

Peyzaj Fonksiyonu Yönünden Hassas Alanların Belirlenmesi

Proje kapsamında ünitelerin tesis edileceği alanlarda ve diğer arazi kullanımlarında (şantiye sahaları, kazı fazlası malzeme stok sahaları, regülatör alanları, kırma eleme ve mobil

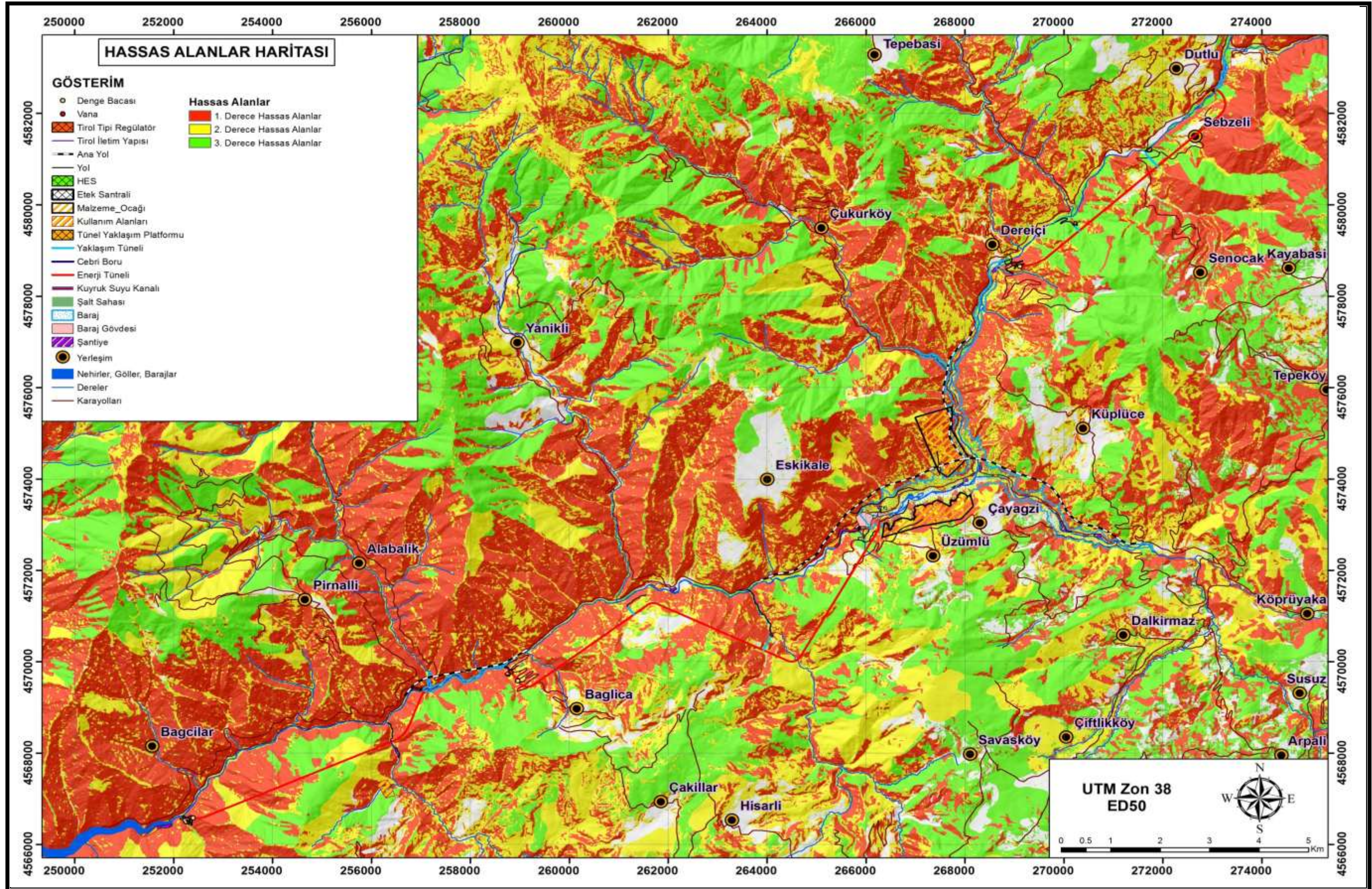
beton santralleri, ocak alanları vb.) peyzaj fonksiyonu açısından hassas alanların belirlenmesi amacıyla; su fonksiyonu analizi sonucunda elde edilen su geçirimsizliği, erozyon fonksiyonu analizi sonucunda elde edilen erozyon risk ve habitat fonksiyonu analizi sonrasında elde edilen habitat fonksiyonu haritaları karşılaştırılarak bir arada yorumlanmıştır (Şekil III.2.19.2.1.1). Söz konusu değerlendirmede alandaki belirli noktalara göre fonksiyon analizi yapıldığı için peyzajın görsel fonksiyonu analizine ait değerlendirmelere bu süreçte yer verilmemiştir.



Şekil III.2.19.50. Peyzaj Fonksiyonu Açısından Hassas Alanların Belirlenmesi Süreci

Şekil III.2.19.2.1.1’de verilen süreç doğrultusunda bahsi geçen bu özelliklerin tek, iki ve tüm fonksiyonlar açısından alanda bulunma hassasiyetleri incelenerek, tek fonksiyon ve/veya birden fazla fonksiyon açısından peyzaj değeri yüksek, peyzaj fonksiyonu yönünden hassas alanlar belirlenmiştir. Bu alanlar doğal hayat ve insan yaşamı için korunması gerekli fonksiyonel alanlardır. Analizler sonrasında elde edilen çalışma alanı ve yakın çevresine ait peyzaj fonksiyonu yönünden hassas alanlar haritası Şekil III.2.19.2.1.2’de verilmiştir.

Şekil III.2.19.2.1.2’de verilen peyzaj fonksiyonu açısından hassas alanlar haritasında belirtilen sınıflamada analizleri yapılan üç fonksiyon için üst üste çakışma olup olmadığına bakılmaksızın yüksek ve orta peyzaj değerine sahip hassas alanlar, öncelikli koruma alanları olarak karşımıza çıkmaktadır. Proje alanı ve çevresini içine alan vadi sisteminin büyük bir kısmında; çok düşük su geçirimsizliğine ve düşük değerde toprak koruma fonksiyonuna rağmen, alan kullanımlarının çoğunda eğimin %30’un üzerinde olmasına ve bazı leke sınıflarının yüksek ve orta habitat değerlerine bağlı olarak I. ve bölgesel olarak da II. Derece Hassas Alanların varlığı görülmektedir. Erozyon fonksiyonuna bağlı olarak özellikle I. Dereceden Hassas peyzaj birimleri içinde yer alan alanlarda inşaat sırasında ve sonrasında geçici ve kalıcı erozyon önlemlerinin alınması gerekmektedir.



Şekil III.2.19.51. Peyzaj Fonksiyonu Yönünden Hassas Alanlar Haritası

Onarım Hedefleri, Önlemler ve Onarım Teknikleri

Berta Enerji Grubu HES Projesi kapsamında birincil derecede onarım hedefi; proje etkisi altında kalan alanlarda kalıcı tesis yapıları hariç *peyzaj restorasyonu* (eski haline getirme), kalıcı tesis alanları çevresindeki araziler için ise *peyzaj rehabilitasyonudur* (iyileştirme). Bölge - Alt Bölge Ölçeğinde Peyzaj Karakter Analizi ve Değerlendirmesi Ulusal Teknik Kılavuzu (2014)'na göre peyzaj restorasyonu; risklerin azaltılması ve potansiyellerin yükseltilmesi için peyzaj özelliklerinin iyileştirilmesi ve güçlendirilmesi yönünde gerçekleştirilen eylemlerdir. Bozunum ve/veya müdahale öncesi peyzaj karakterinin (yapı ve fonksiyon özelliklerinin) olabildiğince yeniden tesisi, diğer bir deyişle peyzaj karakterinin eski haline getirilmesi için gerekli onarım çalışmalarını kapsamaktadır. Peyzaj rehabilitasyonu ise peyzaj özelliklerinin eski haline getirilmesine olanak olmadığı durumlarda, bozunum ya da müdahale öncesi peyzaj özelliklerinin geri kazanılmasının iyileştirme ile sağlanabileceği, doğaya yeniden kazandırma amacıyla gerçekleştirilen onarım çalışmalarıdır. Böyle bir iyileştirmede müdahaleden önceki koşulların tamamen oluşturulmasına gerek yoktur. Ancak peyzajın yapı ve fonksiyon özelliklerinin sürekliliği sağlanmalıdır.

Harker ve ark., (1999)'a göre peyzaj onarımının temel hedefleri şunlardır:

- ✓ Bir peyzajı daha sürdürülebilir alan kullanımları haline getirme,
- ✓ Peyzajın sahip olduğu fauna ve flora özelliklerinin korunması,
- ✓ Gen havuzunun korunup gen kirliliğinin önlenmesi,
- ✓ Olası doğal afetlerde can ve mal kayıplarını önlemek,
- ✓ Ekosistem ve ekolojik birlikleri korumak,
- ✓ Su kalitesini arttırmak,
- ✓ Erozyonu en az düzeye indirmek,
- ✓ Peyzajın sahip olduğu doğal güzelliği devam ettirmek ve
- ✓ Daha az bakım isteklerine sahip peyzajlar oluşturmaktır.

Yukarıda belirtilen hedefler ve tanımlar doğrultusunda Berta Enerji Grubu HES Projesi kapsamında inşa edilecek yapılar ve olası alan kullanımları düşünüldüğünde onarım gerektiren bölgeler, sorunlar ve bu alanlarda öngörülen hedefler Tablo III.2.19.2.2.1.'de verilmiştir.

Tablo III.2.19.16. Proje Alanındaki Onarım Gerektirecek Alanlar ve Onarım Hedeflerinin Belirlenmesi

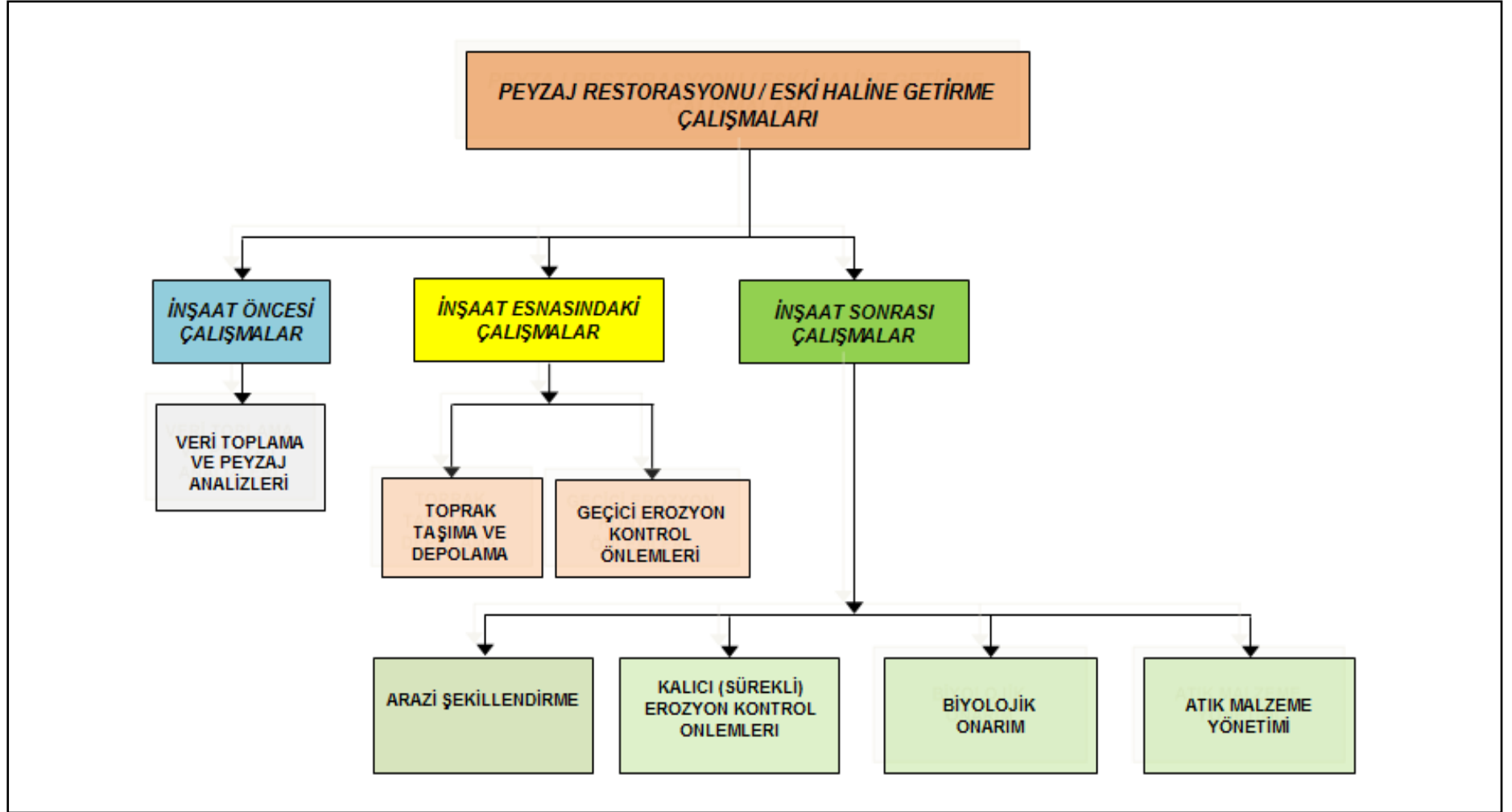
Peyzaj Onarımı Gerektirecek Alanlar	Olası Risk ve Bozulmalar	Peyzaj Onarım Hedefleri		Hedef No
		İnşaat Dönemi	İnşaat Sonrası Dönem	
HES Alanları ve Yakın Çevresi	HES yapılarının inşaatı sırasında kazı dolgu çalışmaları sonucu yapı ve yakın çevresindeki erozyon riski ve görsel değişimler/bozulmalar; <ul style="list-style-type: none"> ▶ Topografyanın ve toprak profillerinin kazı nedeniyle değişimi, ▶ Drenaj deseninin değişmesi, ▶ Görsel kalitenin düşmesi 	Peyzaj Rehabilitasyonu Çalışmaları <ul style="list-style-type: none"> - Üst toprak sıyırma ve depolama - Geçici erozyon kontrol önlemleri 	Peyzaj Rehabilitasyonu Çalışmaları <ul style="list-style-type: none"> - Arazi şekillendirme - Alandaki doğal drenaj yapısının oluşturulması - Kalıcı erozyon kontrol önlemleri - <i>Erozyon kontrol ve önleme, Perdeleme amaçlı ve Kıyı Düzenleme amaçlı</i> biyolojik onarım/ Biyorestorasyon -Atık malzemelerin yönetimi 	1 - 2 - 3
Regülatör Alanları ve Yakın	Regülatör yapılarının inşaatı sırasında kazı dolgu	Peyzaj Rehabilitasyonu Çalışmaları	Peyzaj Rehabilitasyonu Çalışmaları	1 - 2 - 3

Peyzaj Onarımı Gerekli Alanlar	Olası Risk ve Bozulmalar	Peyzaj Onarım Hedefleri		Hedef No
		İnşaat Dönemi	İnşaat Sonrası Dönem	
Çevresi	çalışmaları sonucu yapı ve yakın çevresindeki erozyon riski ve görsel değişimler/bozulmalar; ➔ Topografyanın ve toprak profillerinin kazı nedeniyle değişimi, ➔ Drenaj deseni değişmesi, ➔ Görsel kalitenin düşmesi	- Üst toprak sıyırma ve depolama - Geçici erozyon kontrol önlemleri	- Arazi şekillendirme - Alanlardaki doğal drenaj yapısının oluşturulması - Kalıcı erozyon kontrol önlemleri - <i>Erozyon kontrol ve önleme, Perdeleme amaçlı ve Kıyı Düzenleme amaçlı</i> biyolojik onarım/ Biyorestorasyon -Atık malzemelerin yönetimi	
Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahaları	İnşaat çalışmaları süresince ve sonrasında oluşan kazı fazlası malzemelerin depolanacağı sahalarda stabilizasyon ve drenaj probleminden kaynaklı erozyon riski ve görsel değişimler/bozulmalar;	Peyzaj Rehabilitasyonu Çalışmaları - Üst toprak sıyırma ve depolama - Geçici erozyon kontrol önlemleri	Peyzaj Rehabilitasyonu Çalışmaları - Arazi şekillendirme - Kalıcı erozyon kontrol önlemleri - <i>Erozyon kontrol ve önleme</i> ile <i>Perdeleme amaçlı</i> biyolojik onarım/ Biyorestorasyon -Atık malzemelerin yönetimi	1 - 2
Cebri Boru Güzergâhları	Proje kapsamında enerji üretiminde kullanılacak suyun yüklem havuzundan santral bölgesine aktarılmasını sağlayacak boru güzergâhlarındaki erozyon riski	Peyzaj Restorasyonu / Eski Haline Getirme Çalışmaları - Üst toprak sıyırma ve depolama - Geçici erozyon kontrol önlemleri	Peyzaj Restorasyonu / Eski Haline Getirme Çalışmaları - Arazi şekillendirme - Kalıcı erozyon kontrol önlemleri - <i>Erozyon kontrol ve önleme amaçlı ve iyileştirme amaçlı</i> biyolojik onarım/ Biyorestorasyon -Atık malzemelerin yönetimi	1 - 4
Erişim Yolu Güzergâhları	Proje kapsamında tesis edilecek olan ünitelere ve yaklaşım tünellerine ulaşmak amacıyla açılacak olan erişim yollarına ait güzergâhlarındaki erozyon riski	Peyzaj Restorasyonu / Eski Haline Getirme Çalışmaları - Üst toprak sıyırma ve depolama - Geçici erozyon kontrol önlemleri	Peyzaj Restorasyonu / Eski Haline Getirme Çalışmaları - Arazi şekillendirme - Kalıcı erozyon kontrol önlemleri - <i>Erozyon kontrol ve önleme amaçlı ve iyileştirme amaçlı</i> biyolojik onarım/ Biyorestorasyon -Atık malzemelerin yönetimi	1 - 4
Şantiye Alanları	İnşaat çalışmaları sırasında kullanılacak olan şantiye sahalardan kaynaklı görsel etkiler	Peyzaj Restorasyonu / Eski Haline Getirme Çalışmaları - Üst toprak sıyırma ve depolama - Geçici erozyon kontrol önlemleri	Peyzaj Restorasyonu / Eski Haline Getirme Çalışmaları - Arazi şekillendirme - Kalıcı erozyon kontrol önlemleri - <i>İyileştirme amaçlı bitkilendirme</i> -Atık malzemelerin yönetimi	4
Kırma Eleme ve Mobil Beton Santralleri	İnşaat çalışmaları süresince ihtiyaç duyulacak beton malzemesinin karşılanması için kullanılacak olan beton santrallerinden ve beton santrallerine malzeme sağlamak amacıyla kullanılacak olan kırma eleme tesislerinden kaynaklı görsel etkiler	Peyzaj Restorasyonu / Eski Haline Getirme Çalışmaları - Üst toprak sıyırma ve depolama - Geçici erozyon kontrol önlemleri - Sedimentasyon kontrol önlemleri	Peyzaj Restorasyonu / Eski Haline Getirme Çalışmaları - Arazi şekillendirme - Kalıcı erozyon kontrol önlemleri - <i>İyileştirme amaçlı bitkilendirme</i> -Atık malzemelerin yönetimi	4

Peyzaj Onarımı Gerektirecek Alanlar	Olası Risk ve Bozulmalar	Peyzaj Onarım Hedefleri		Hedef No
		İnşaat Dönemi	İnşaat Sonrası Dönem	
Malzeme Ocakları	Bağlık ve Bayram Barajlarının inşaat çalışmalarında kullanılacak olan malzemenin karşılanması amacıyla açılacak olan malzeme ocaklarından kaynaklı erozyon riski ve görsel değişimler/bozulmalar;	Peyzaj Restorasyonu / Eski Haline Getirme Çalışmaları - Üst toprak sıyırma ve depolama - Geçici erozyon kontrol önlemleri	Peyzaj Restorasyonu / Eski Haline Getirme Çalışmaları - Arazi şekillendirme - Kalıcı erozyon kontrol önlemleri - <i>Erozyon kontrol ve önleme amaçlı, perdeleme amaçlı ve iyileştirme amaçlı</i> biyolojik onarım/ Biyorestorasyon -Atık malzemelerin yönetimi	1 - 2 - 4
Bayram ve Bağlık Göl Alanları	Bağlık ve Bayram Barajlarının inşaat çalışmalarının tamamlanmasıyla su tutmaya başlanması sonrasında oluşacak göl alanlarının çevresinde erozyon riski ve görsel değişimler	Peyzaj Restorasyonu / Eski Haline Getirme Çalışmaları - Üst toprak sıyırma ve depolama - Geçici erozyon kontrol önlemleri	Peyzaj Restorasyonu / Eski Haline Getirme Çalışmaları - Arazi şekillendirme - Kalıcı erozyon kontrol önlemleri - <i>Erozyon kontrol ve önleme ve Kıyı Düzenleme amaçlı</i> biyolojik onarım/ Biyorestorasyon -Atık malzemelerin yönetimi	1 - 3
Geçici Üst Toprak Depolama Alanları	İnşaat çalışmaları süresince kazı fazlası malzemelerin depolanacağı 23 adet alanda geçici olarak muhafaza edilecek üst toprak yığınlarının ekolojik restorasyon sürecinde yeniden serilene kadar kayıplarını engellemek	Peyzaj Rehabilitasyonu Çalışmaları - Üst toprak yığınlarının üzerinde uygun tohum türleri ile bitki örtüsü oluşturulması	-	5

Onarım Hedefleri: 1: *Erozyon Kontrol ve Önleme Amaçlı*, 2: *Perdeleme Amaçlı*, 3: *Kıyı Düzenleme Amaçlı*, 4: *İyileştirme Amaçlı*, 5: *Koruma Amaçlı Bitkilendirme*

Şekil III.2.19.2.1.2'de verilen peyzaj fonksiyonu açısından hassas alanlar haritasında görülen I. ve II. Derece Hassas alanlarda ve ünitelerin tesis edileceği yerlerde yukarıdaki onarım hedefleri doğrultusunda gerçekleştirilecek olan peyzaj restorasyonu/eski haline getirme çalışmalarına ait süreç Şekil III.2.19.2.2.1'de verilmiştir. İnşaat öncesinden başlayarak inşaat sonrasına kadar gerçekleştirilecek teknik ve bitkilendirme uygulamalarını kapsayan bu çalışmalar ile alanın fonksiyonel, ekolojik ve görsel bütünlüğünün sağlandığı onarımlar hedeflenmektedir.



Şekil III.2.19.52. Peyzaj Onarım Çalışmalarında, Peyzaj Restorasyonu/Eski Haline Getirme Süreci, Şekil: B. ERDEM, 2013

Proje kapsamında gerçekleştirilecek üst toprak ve alt toprak taşıma ve depolama uygulamalarına ait toprak yönetimi ile erozyon kontrol önlemleri kapsamında gerçekleştirilecek uygulamalara ait detaylar *III.2.19.3.2. Uygulama* bölümünde verilmiştir. Tablo III.2.19.2.2.1.'de belirtilen; erozyon kontrol ve önleme amaçlı bitkilendirme, perdeleme amaçlı bitkilendirme, kıyı düzenleme amaçlı bitkilendirme, iyileştirme amaçlı bitkilendirme ve koruma amaçlı bitkilendirme kapsamında biyolojik onarım hedeflerine ait bilgiler aşağıda sunulmuştur.

Onarım Hedefi-1. Erozyon Kontrol ve Önleme Amaçlı Bitkilendirme

Erozyon (aşınım) toprak zerrelerinin, su, rüzgar, buzullar ve yerçekimi etkisiyle yerinden koparılarak taşınması olayına denilir. Erozyon riski açısından önlem alınacak alanlar; çok şiddetli ve şiddetli erozyon riskine sahip alanlar ile erozyon riskinin orta veya hafif olduğu ancak eğim derecesinin %12'den yüksek olduğu bölgelerdir. Proje alanında eğimin yüksek olduğu, eğim derecesinin %20-30 ve %30 alanlar görülmektedir. Jeomorfolojik açıdan dik ve yan eğimlerle yükseliş gösteren tepelerin bulunduğu proje alanında lekeler şeklinde erozyon riski olan bölgeler gözlemlenmiş olup, bahsi geçen bu çok yüksek ve yüksek erozyon riski taşıyan bölgelerde erozyon riskine karşı, uygun ortamlar sağlanarak (yeterli toprak derinliği ve toprak örtüsü) erozyon kontrol ve önleme amaçlı bitkilendirme yapılacaktır.

Bitkilendirme çalışmalarında alanın ekolojik yapısına uygun olan türler tercih edilmelidir. Erozyon kontrolü ve önleme amaçlı bitkilendirme çalışmalarında istenilen hedefe ulaşabilmek amacıyla bitkilendirme çalışmaları; yapısal, teknik önlemlerle bir arada gerçekleştirilmelidir. Gerekli yerlerde erozyon şiltesi (geotekstil), jüt hasırı, drenaj kanalları, çevirme kanalları, eğim kırıcılar, malzeme birikintileri kullanılmalıdır. Bu kapsamda onarımda kullanılacak bitki türleri *III.2.19.3. Biyolojik/Teknik Onarım ve Uygulama* bölümünde, yapısal önlemlere dair hususlar ise uygulama detaylarının verildiği *Bölüm III.2.19.3.2.'de* ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

Onarım Hedefi-2. Perdeleme Amaçlı Bitkilendirme

Proje kapsamında santral binaları ve regülatörlere ait alanlar kalıcı tesisler olup, bu yapıların çevresinde topografya yapısının bozulması ve mevcut bitki örtüsünün zarar görmesi sonucu görsel değişimlerin meydana gelmesi kaçınılmazdır. Ayrıca kazı fazlası malzeme stok sahaları ve malzeme ocakları da yapılacak depolama çalışmaları sonucunda görsel değişime uğrayacak alanlar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Perdeleme amaçlı bitkilendirme ile bu yapıların ve alan kullanımlarının çevreden görünürlük oranlarının azaltılması ve alanda doğal yapının ağırlığının yeniden hissettirilmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda kazı dolgu çalışmaları sonrasında bu alanlarda yeni topografya çevredeki orijinal eş yükselti eğrilerine uygun şekilde düzeltildikten sonra perdelemeye uygun, tercihen ibrelili yapraklı türlerin ağırlıklı olduğu, süratle büyüyen boylanan ve genişleme gücü olan, dallanma ve yapraklanma yoğunluğu yüksek, alanın ekolojik koşullarına uyum sağlayabilecek türlerle bitkilendirme çalışmaları gerçekleştirilecektir. Bu onarım hedefi kapsamında kullanılacak bitki türleri *III.2.19.3. Biyolojik/Teknik Onarım ve Uygulama* bölümünde verilmiştir.

Onarım Hedefi-3. Kıyı Düzenleme Amaçlı Bitkilendirme

Berta Enerji Grubu HES Projesi kapsamında Meydancık Regülatörü ve HES, Meydancık Deresi üzerinde; Bayram Barajı ve HES ile Bağlık Barajı ve HES Berta Suyu üzerinde planlanmakta olup, bu kapsamda inşaatı sırasında müdahale edilecek Meydancık Deresi ve Berta Suyuna ait dere yataklarında meydana gelecek zararlanmaların inşaat sonrası onarımı için kıyı düzenleme ve bitkilendirme çalışmaları yapılacaktır. Kıyı düzenleme ve bitkilendirme çalışmalarında ana hedef Berta Enerji Grubu HES Projeleri kapsamında santraller ve regülatörler çevresinde ağır tonajlı iş makinelerinden kaynaklı tahribat sonrasında kıyı stabilizasyonunu sağlamak ve erozyonu önlemektir. Bu amaçla doğal peyzajda belirtilen işlevi

sağlayan, alanın ekolojik koşullarına uyum sağlayabilecek türlerle bitlendirme çalışmaları gerçekleştirilecek olup, kullanılabilir bitki türleri *III.2.19.3. Biyolojik/Teknik Onarım ve Uygulama* bölümünde verilmiştir. Kıyı düzenleme çalışmalarında şev tahkimatını sağlamak amacıyla *III.2.19.3.2. Uygulama* bölümünde belirtilen rip-rap ve/veya gabion uygulamaları da alınması gereken yapısal tedbirlerdendir.

Ayrıca proje kapsamında Bayram Barajı ile Bağlık Barajında oluşacak su yüzeylerinin çevresinde de kıyı düzenleme amaçlı bitkilendirme çalışmaları yapılacaktır.

Onarım Hedefi-4. İyileştirme Amaçlı Bitkilendirme

Proje alanında şantiye sahaları ile kırma eleme ve beton santrali inşaat sonrasında mobilize olacağı ve malzeme ocakları da kapatılacağı için zararlanmadan önceki vejetasyonunun tespiti yapılarak bu alanlarda eski haline getirmeye yönelik bitkilendirme yapılacaktır. Böylece öncü bitkilendirmenin ardından gelecek olan şantiye alanlarına ve mobil beton santraline ait mevcut vejetasyonda yer alan kalıcı türlerin daha kısa sürede alanlara gelmesi sağlanmış olacaktır. Ayrıca cebri boru güzergâhının çevresinde de inşaat çalışmaları tamamlandıktan sonra zarar gören vejetasyonunun onarılması amacıyla erozyon kontrol ve önleme amaçlı bitkilendirme ile birlikte uygun ortamlar sağlanarak (yeterli toprak derinliği ve toprak örtüsü) iyileştirme amaçlı bitkilendirme çalışması da yapılacaktır.

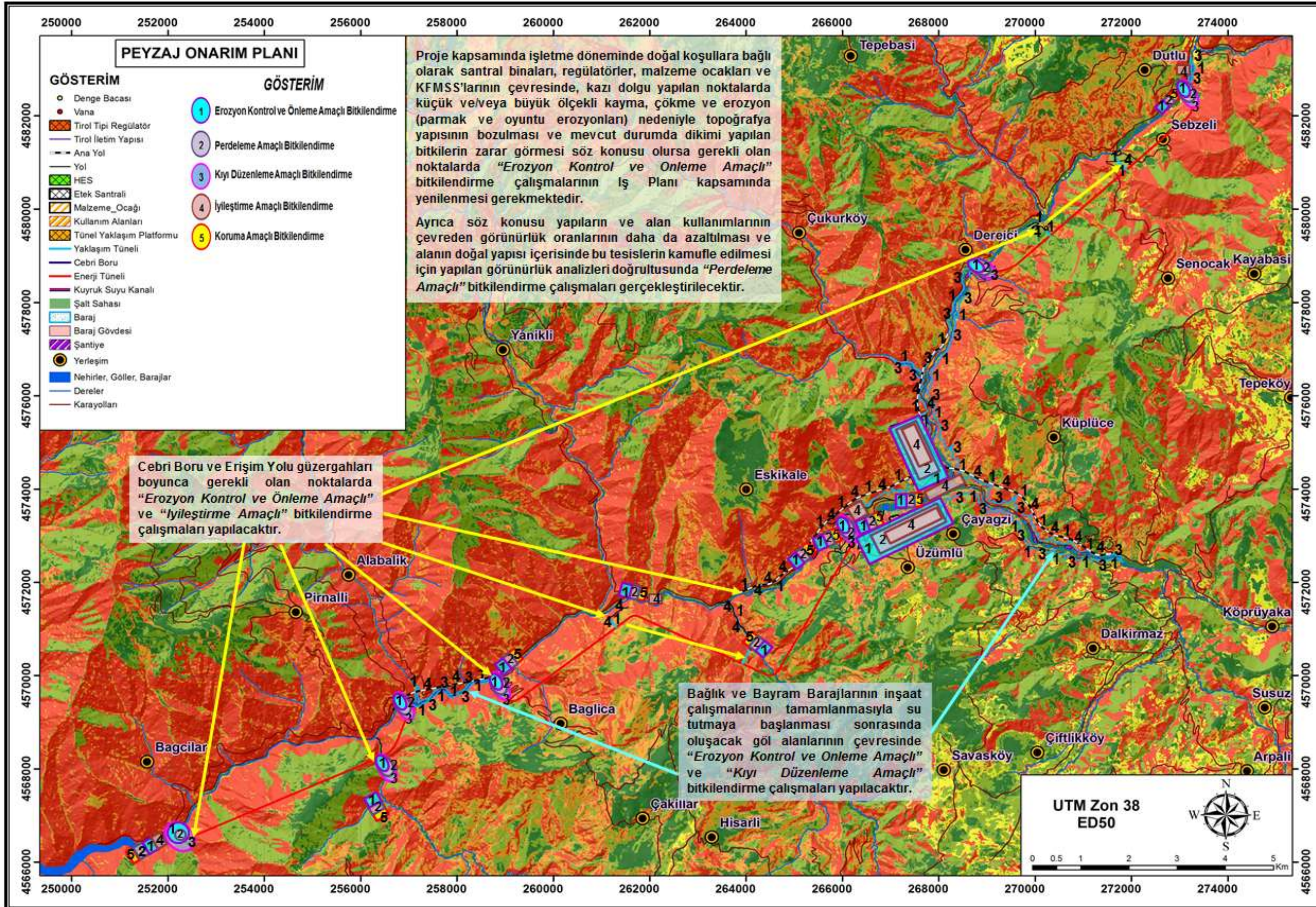
Onarım Hedefi-5. Koruma Amaçlı Bitkilendirme

İnşaat aşamasında dikkat edilmesi gereken en önemli aşamalardan birisi de iyi bir üst toprak yönetimidir. Besin maddesince zengin üst toprağın (bitkisel toprak) sıyrılması, depolanması ve depolama süresi boyunca korunması gerekmektedir.

Depolama koşullarının zor olduğu ve depolama süresinin uzadığı zamanlarda üst toprak yığınları başta rüzgâr erozyonu ve su erozyonu ile kayıplarını en aza indirmek ve yığınları stabil hale getirmek için alanın özgü bitki türleri göz önünde bulundurularak seçilen tohum türleri ile bitkilendirilir. Berta Enerji Grubu HES Projesi kapsamında sınırlı olan üst toprağın taşıma ile kayıplarını en aza indirmek için planlanan 23 adet KFMSS içerisinde geçici depolaması yapılacak bitkisel toprak yığınlarının üzerinde *III.2.21.3. Biyolojik/Teknik Onarım ve Uygulama* bölümünde belirtilen türlerle bitki örtüsü oluşturulacaktır.

Berta Enerji Grubu HES Projesi kapsamında yukarıda bahsi geçen biyolojik onarım kararlarının işlenmiş olduğu peyzaj onarım planı Şekil III.2.19.2.2.2.'de verilmiştir. Bu onarım kararları, detayları *III.2.19.3. Biyolojik/Teknik Onarım ve Uygulama* bölümünde ayrıca verilen:

- Eğim Kırıcılar,
- Jüt Hasırı,
- Cep Sekiler,
- Çevirme Kanalları,
- Ahşap perdeleme,
- Gabion Duvar ve
- Rip-rap vb. önlemler ile birlikte uygulanarak söz konusu hedeflere daha hızlı sürede ulaşılabilecektir.



Şekil III.2.19.53. Peyzaj Onarım Planı

Biyolojik/Teknik Onarım ve Uygulama

Biyolojik/Teknik Onarım

Peyzaj onarım çalışmalarında yapısal elemanlar ve sistemler ile birlikte kullanılacak en önemli onarım elemanı bitki materyalidir. Onarım çalışmalarında bitkisel materyallerle yapılan onarım çalışmaları “Biyolojik Onarım” ve cansız materyallerle yapılan onarım çalışmaları da “Teknik Onarım” olarak tanımlanmaktadır. Berta Enerji Grubu HES projesi kapsamında gerçekleştirilecek “Biyorestorasyon” çalışmalarında bu iki onarım çalışmaları birbiriyle kombine edilerek uygulamalar gerçekleştirilecektir.

Biyorestorasyon çalışmalarında temel hedef inşaat çalışmaları sırasında ve sonrasında gerçekleştirilecek arazi şekillendirme, erozyon kontrol önlemleri vb. teknik ve yapısal destekler ile doğal bitki örtüsünün tekrar yerine getirilmesi ve ekolojik dengenin sağlanmasıdır. Bu noktada çalışma alanının mevcut çevresel özelliklerinin belirlenmesi, alanın başta iklim olmak üzere doğal şartlarına uyum sağlamış, alanda yaşayan doğal bitki örtüsüne ait türlerin belirlenmesi biyolojik onarım çalışmalarının başarılı olması açısından önemlidir. Biyolojik onarım sırasında bu türlerin seçimi, hızlı büyüme ve yaşama oranlarının daha yüksek olması açısından önemli bir avantajdır.

Özellikle alanda yapılacak bitkilendirme çalışmaları sırasında faaliyet öncesinde ve/veya faaliyet sırasında, yapılacak olan biyorestorasyon çalışmalarında kullanılacak olan alana özgü, alanda ve yakın çevresinde yetişen bitki türlerinin tohum ve soğanları toplanmalı ve bitkilendirme de öncelikle bu bitkiler kullanılmalıdır.

Berta Enerji Grubu HES proje alanında yapılan değerlendirmelerde proje alanının ekilebilir araziler, muhtelif tarım alanları, kalıcı ekinler ve kentsel dokuya ait lekeler dışında tamamına yakın kısmının orta ve yüksek derecedeki habitat fonksiyon değerine sahip araziler olduğu görülmektedir. Proje kapsamında hazırlanan orman meşcere haritasına göre alanda ağaç cinsi olarak; Ladin, Meşe, Sarıçam, Gürgen, diğer yapraklı, meşcere tipleri olarak ise; MDyb3, BM, ÇsLbc3, Lcd2, Çsc2, Çsbc3, Çscd1, Çsbc2,BÇs, LÇsb3,LDybc2,BDy, LDybc3,GnMbc3,LÇsMbc3,ÇsLc3,Mab2 yer almaktadır.

Peyzaj onarım çalışmaları yapılırken yapay veya doğal yetişme ortamlarında bitki topluluklarının doğal süksesyonları incelenmelidir. Bu incelemeler bize çayır, çalı ve orman bitki topluluklarından çalışma ortamında yetişebilecek türler hakkında bilgi verecektir. Bahsi geçen bu türler uzun yıllar süre gelen doğal şartlara en iyi uyum sağlamış ve o bölgede yetişebilen, alana özgü türlerdir. Onarım çalışmalarında gerekli görülmesi halinde öncü bitkilerin, daha sonra da özgü türlerin denenmesi başarı oranını arttıracaktır.

Proje alanının jeomorfolojik yapısında genel olarak eğimli ve hareketli bir jeomorfolojik yapı söz konusu olup, düşü sağlanan alanlarda dik ve yan eğimle yükseliş gösteren tepeler ve bu tepeler arasında farklı ölçeklerde vadiler gözlenmektedir. Vadi tabanında akan ana dereler ve onu besleyen diğer yan derelerle beraber vadi oluşumları birbirini takip etmektedir. Bununla beraber alana ait topoğrafik harita incelendiğinde proje alanında dere tabanlarından uzaklaştıkça arazi yüksekliğinin de arttığı görülmektedir. Erozyon fonksiyonu analizi haritasından da anlaşılacağı üzere yükseklik gruplarındaki değişim proje alanı çevresinde eğimin fazla olduğu alanların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Ancak proje ünitelerinin büyük bir çoğunluğu su düşüsü sağlanan cebri boru hariç 750 – 1.250 m kotları arasında konumlanan daha düz araziler üzerinde bulunmakta olup alan genelinde çok düşük aşınım derecelerine ve geçirimsizliğe rağmen eğime bağlı olarak çok yüksek ve yüksek erozyon riski görülmektedir.

Proje alanında üzerinde durulması gereken bir diğer konu ise santral binaları, regülatör sahaları, malzeme ocakları ve kazı fazlası malzeme stok alanları gibi kalıcı unsurlar ve bunlar

üzerinde meydana gelecek olası fiziki ve görsel değişimlerdir. *III.2.19.2. Onarım Hedefleri, Önlemler ve Onarım Teknikleri* bölümünde ele alınan proje alanına ait onarım hedefleri ve onarım yapılacak bölgelerin belirlenmesinin ardından, onarılacak alanlarda uygulanacak yöntemler bu başlık altında değerlendirilmiştir.

Erozyon Kontrol ve Önleme Amaçlı Bitkilendirme (1)

Alanın genel durumu incelendiğinde eğim derecesinin genel olarak %20-30 arası ve %30'un üzerinde olduğu bölgeler göze çarpmaktadır. Proje kapsamında Şekil III.2.19.2.2.2.'de verilen peyzaj onarım planında 1 numara ile gösterilen HES alanları, regülatörlere ait bölgeler, KFMSS'ler, malzeme ocakları ve cebri boru güzergâhının bulunduğu bölgelerin ve inşaat sırasında ortaya çıkabilecek kazı alanları ya da yüksek eğimli bölgelerin onarılmasında kullanılacak bitki türleri Tablo III.2.19.3.1.1'de verilmiştir.

Tablo III.2.19.17. Erozyon Kontrol ve Önleme Amaçlı Önerilen Türler

Bitki Türleri	Türkçe İsim
<i>Pinus sylvestris</i>	Sarıçam
<i>Abies nordmanniana</i>	Doğu Karadeniz Göknaarı
<i>Cupressus spp.</i>	Servi
<i>Rosa canina</i>	Kuşburnu
<i>Thuja orientalis</i>	Doğu Mazısı
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Ardıç
<i>Juniperus horizontalis</i>	Yayılcı Ardıç
<i>Crataegus monogyna</i>	Alıç
<i>Berberis sp.</i>	Hanım Tuzluğu
<i>Ligustrum vulgare</i>	Kurtbağrı
<i>Cornus mas</i>	Kızılıçık
<i>Cotoneaster horizontalis</i>	Dağ Muşmulası
<i>Pyracantha coccinea</i>	Ateş Dikeni

Eğimli alanlarda ve şevlerde bitkilendirme ile birlikte erozyonu önlemek için yaygın olarak üç farklı yöntem kullanılabilir. Bunlar:

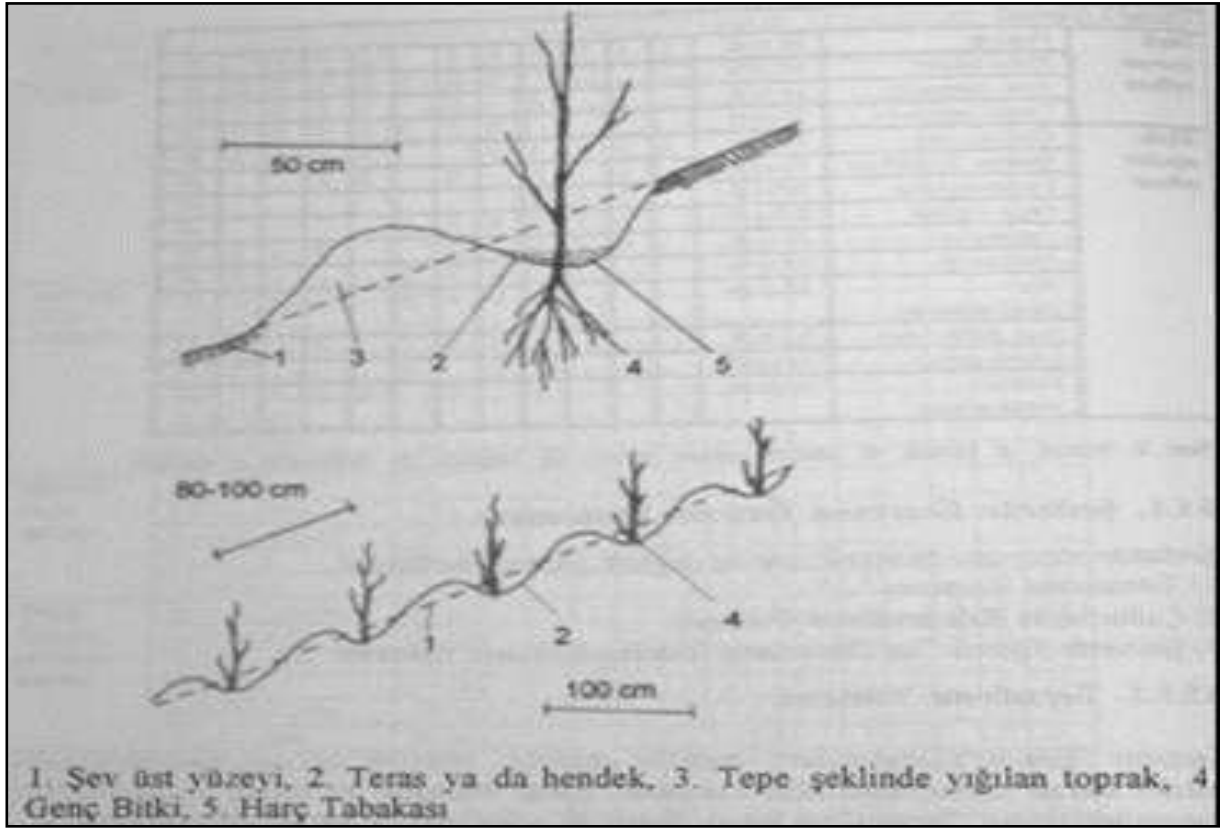
- Teraslama yöntemi,
- Çukurlarda bitkilendirme yöntemi ve
- Şevlerde eğimli taş duvarların bitkilendirilmesi yöntemleridir.

Berta Enerji Grubu HES projesi kapsamında dik ve yan eğimli alanlarda, şevlerde *III.2.19.3.2. Uygulama* bölümünde belirtilen erozyon kontrol önlemleri ile birlikte "çukurlarda bitkilendirme ve teraslama yöntemi" kullanılacaktır.

Detayları *III.2.19.3.2. Uygulama bölümü* altında Tesis Yapılarının İnşaatı Sonrasında Gerçekleştirilecek Uygulamalar kısmında Kalıcı Erozyon (Aşınım) Kontrol Önlemleri başlığı altında belirtilen teraslar (sekiler), meyilli arazide, tesviye eğrileri boyunca ve paralel olarak yamaç tarafından kazılarak, çıkan toprağın alt kısma yığılmasıyla oluşan tesislerdir. Terasın üst kısmı basamak adını alır ve basamaklar genellikle yamaç tarafına doğru % 20-30 meyilli yapılır. Teraslar su açığı olan kurak bölgelerde, yüzeysel akışı en aza indirerek suyu depolayabilmek, yağışlı yerlerde de fazla suyu zararsız duruma getirmek ve her iki durumda da yüzeysel akışın neden olduğu toprak taşınmalarını önlemek için oluşturulurlar (Ürgenç 1998).

Çelem (1988)'e göre hendeğe (terasa) dikim yapılacaksa eğim derecesine bağlı olarak 80-150 cm aralıklarla hendekler açılır. Hendekler yerine göre bel, kazma, kürek ya da pullukla sürülerek açılabilir. Hendekler 10-15°'lik hafif bir eğimle açılmakta ve fidanlar hendek içine 80-150 cm aralıklarla dikilmektedir. Dikim sonrası hendeklerin üzerinin malç, saman, dal, yaprak vb. bir malzeme ile kapatılması son derece olumlu sonuçlar yaratmaktadır. Şekil

III.2.19.3.1.1'de teraslarda gerçekleştirilen bitkilendirmeye ilişkin görüntü verilmiştir.



Şekil III.2.19.54. Teraslarda Bitkilendirme (Hendek Dikimi) (Çelem 1988)

Ayrıca eğimli alanlarda gerçekleştirilecek tohumlama çalışmalarında hydroseeding ve Şekil III.2.19.3.1.2'de verilen jüt hasırı uygulamaları kullanılabilir. Uygulama kolaylığı ve maliyet açısından değerlendirildiğinde, uygulama detayları III.2.19.3.2. Uygulama bölümü altında Tesis Yapılarının İnşaatı Sonrasında Gerçekleştirilecek Uygulamalar kısmında Kalıcı Erozyon (Aşınım) Kontrol Önlemleri başlığı altında verilen jüt hasırı yönteminin kullanılması önerilmektedir.



Şekil III.2.19.55. Jüt Hasırı Uygulanması, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2005 / 2006

Perdeleme Amaçlı Bitkilendirme (2)

Proje kapsamında inşa edilecek üniteler ve arazi kullanımları göz önünde bulundurulduğunda Şekil III.2.19.2.2.2.'de verilen peyzaj onarım planında 2 numara ile gösterilen HES alanları, regülatörlere ait bölgeler, malzeme ocakları ve KFMSS'lerin çevresinde kalıcı yapıların inşaatı ve arazi yapısında ki değişimler nedeniyle görüntüsel olarak değişimler meydana gelecektir. Görüntü perdelemede kullanılacak olan alana uygun bitki türleri Tablo III.2.19.3.1.2'de verilmiştir.

Tablo III.2.19.18 Görüntü Perdeleme Amaçlı Önerilen Türler

Bitki Türleri	Türkçe İsim
<i>Acer campstre</i>	Ova Akçaağacı

<i>Abies concolor</i>	Mavi Gökmar
<i>Cedrus deodara</i>	Himalaya Sediri
<i>Chamaecyparis lawsonian</i>	Lawson Yalancı Servisi
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	İğde
<i>Laurus nobilis</i>	Defne
<i>Juniperus spp.</i>	Ardıç
<i>Sequoia sempervirens</i>	Sahil Sekoyası
<i>Sequoiadendron giganteum</i>	Mamut Ağacı
<i>Salix babylonica</i>	Salkım Söğüt
<i>Populus spp.</i>	Kavak

Kıyı Düzenleme Amaçlı Bitkilendirme (3)

Özellikle dere yatakları ve çevrelerinde ortaya çıkacak tahribatın onarımında kullanılacak bitki türleri hem alüvyal topraklara hem de ıslak topraklarda gelişebilme özelliğine sahip olan riparian vejetasyonuna ait türler olmalıdır. Bu türlerin Şekil III.2.19.2.2.2.'de verilen peyzaj onarım planında 3 numara ile gösterilen bölgelerin onarımında kullanılması önerilmektedir. Buna göre önerilen uygun türler Tablo III.2.19.3.1.3'de verilmiştir.

Tablo III.2.19.19 Kıyı Düzenleme Çalışmalarında Önerilen Türler

Bitki Türleri	Türkçe İsim
<i>Alnus glutinosa</i>	Kızılağaç
<i>Betula Pendula</i>	Adi Huş
<i>Sambucus nigra</i>	Mürver
<i>Salix triandra</i>	Söğüt
<i>Ulmus glabra</i>	Dağ Karaağacı
<i>Tamarix smyrnensis</i>	İlgın
<i>Euonymus europaeus</i>	Hanımel
<i>Tilia rubra</i>	İhlamur

İyileştirme Amaçlı Bitkilendirme (4)

Özellikle geçici tesis olan ve inşaat süresince destek verecek olan şantiye sahaları, kırma eleme ve mobil beton santrali, malzeme ocakları ve aynı zamanda cebri boru güzergahı çevresinde eski haline getirme ve onarım süreci gerçekleştirilecek olup burada bir an önce hedefe ulaşabilmek için toprağın iyileştirilmesi ve öncü bitkilerin hızlı gelişimine olanak sağlayacak hale gelmesi gerekmektedir. Bu alanlarda onarım çalışmaları sonrasında kimyasal ve organik gübre kullanımı ile birlikte uygun bitki türlerinin kullanımı da bu süreci hızlandıracaktır. Kullanılacak türlerin Şekil III.2.19.2.2.2.'de verilen peyzaj onarım planında 4 numara ile gösterilen bölgelerin iyileştirme çalışmalarında kullanılması önerilmektedir. Buna göre önerilen uygun türler Tablo III.2.19.3.1.4'de verilmiştir.

Tablo III.2.19.20. İyileştirme Amaçlı Çalışmaları İçin Önerilen Türler

Bitki Türleri	Türkçe İsim
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Ardıç
<i>Crataegus orientalis</i>	Adi Alıç
<i>Berberis crataegiana</i>	Kadın Tuzluğu

Bitki Türleri	Türkçe İsim
<i>Cotoneaster nummularia</i>	Muşmula
<i>Bromus inermis</i>	Kılçıksız brom
<i>Marrubium globosum</i>	Boz Otu
<i>Thymus sipyleus</i>	Kekik
<i>Festuca callieri</i>	Çayır Yumağı
<i>Ebenus longipes</i>	Mor Geven

Koruma Amaçlı Bitkilendirme (5)

Proje kapsamında sıyırılmış olan üst toprak yığınlarının depolanacağı kazı fazlası malzeme stok sahaları içerisinde, olası rüzgâr erozyonu ve su erozyonuna maruz kalarak kayıplarını engellemek amacıyla, depolama alanında uygun şekilde saklanacak olan yığınların üzerinde tohumlama yapılarak bitki örtüsü katmanı oluşturulacaktır. Şekil III.2.19.2.2.2.'de verilen peyzaj onarım planında 5 numara ile gösterilen ve kısa süreliğine ihtiyaç duyulan bu uygulama için kullanılacak tohum türleri Tablo III.2.19.3.1.5'de verilmiştir.

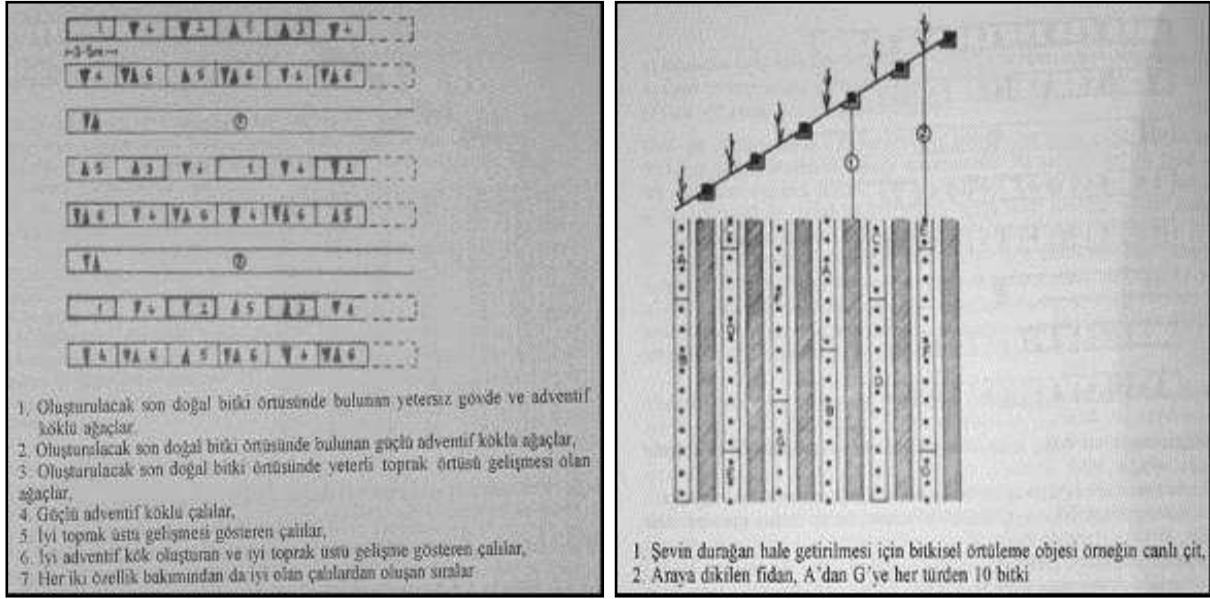
Tablo III.2.19.21. Koruma Amaçlı Önerilen Türler

Bitki Türleri	Türkçe İsim
<i>Bermuda grass</i>	Bermuda Çimi
<i>Agropyron cristatum</i>	Adi otlak ayrığı
<i>Festuca ovina</i>	Koyun fetüğü, yumak otu
<i>Bromus inermis</i>	Kılçıksız brom
<i>Lolium perenne</i>	İngiliz Çimi
<i>Dactylis glomerata</i>	Domuz Ayrığı
<i>Trifolium pratense</i>	Üçgül, Yonca
<i>Coronilla varia</i>	Körigen

Ayrıca biyorestorasyon sürecinde eğimli alanlarda bitkilendirme çalışmalarında, fidanlıklarda hızlı büyüyen ağaç türlerinden alınan gövde ve kök sürgünlerinden elde edilen Köklü Çeliklerle (Fidan) Canlı Çit Oluşturma Yöntemi de proje kapsamında kullanılacaktır. Bu yöntem Köksüz çeliklerle yapılan çitlerin aksine malzeme açısından zenginlik gösterir. Burada dikkat edilmesi gereken hususların başında kullanılan türlerde kök ve gövde gelişiminin istenilen düzeyde olmasıdır, ayrıca dipten iyi dallanan çeliklerle kolay üretilebilen ve iyi adventif kök geliştiren değişik ekolojik koşullarda kullanılabilir olmalıdır. Köklü çeliklerle yapılan canlı çitler için kullanılan uygun bitkilerin büyük bir kısmı bölgelerde mevcut bitki örtüsünden seçilir. Bu amaçla kullanılacak bitkilerin boyları ise 60 - 80 cm veya 65 - 100 cm olmalıdır ve kullanılacak olan uygun bitkilerin büyük bir kısmı, doğal bitki örtüsünden seçilmelidir. Köksüz çelikle yapılan canlı çitin aksine, burada ikinci bir bitkisel tesise gereksinim duyulmaz. Canlı çit uygulamalarında dikkat edilmesi gerekli olan noktalardan biri de bitki türlerinin uygun kombinasyonlarla dikilmeleridir. Bu nedenle değişik türler tek tek yan yana konarak karışık dikim yapılmalı, tek bir türden uzun bir sıra oluşturulmamalıdır. En uygun olanı 3 - 5 m'de bir tür değiştirmektir (Çelem 1988).

Yapılan araştırmalara göre en iyi uygulama türlerin üstün vasıflarını dikkate alarak düşey ve yatay olarak değişik özelliklerle yapılacak bir kombinasyon oluşturmaktır. Böylece türler bir diğerinin zayıf yönünü ortadan kaldırmış olurlar. Örneğin; kuvvetli kök gelişmesi gösteren türler (*Alnus incana*, *Cotoneaster acutifolius*, *Salix purpurea*, *Cornus anguinea*, *Fraxinus ormus*, *Viburnum lantana*, *Acer negundo*, *Berberis vulgaris*, *Hippophae rhamnoides*, *Ligustrum vulgare*, *Castanea sativa*, vb.) ile gövde gelişmesi gösteren türlerin (*Alnus incana*, *Betula pendula*, *Prunus mahlep*, *Crataegus monogyna*, *Hippophae rhamnoides*, *Salix purpurea* vb.) yan yana dikilmesi örnek olarak verilebilir. Böylece kullanılan türler bir diğerinin zayıf yönünü

kapatmış olurlar. Şekil III.2.19.3.1.3'te köklü çeliklerle canlı çit oluşumu planı ve canlı çit oluşumu kesiti görülmektedir.



Şekil III.2.19.56. Köklü Çeliklerle Canlı Çit Oluşumu Kesit (Çelem 1998)

Bu yöntemin proje alanı içerisinde özellikle eğimin yüksek olduğu alanlarda, şevlerde toprağın tutulması açısından ahşap perde kombinasyonu ile kullanılması söz konusu alanlarda başarı getirecektir.

III.2.19.2. Değerlendirme ve Peyzaj Onarım Hedeflerinin Belirlenmesi bölümünde değerlendirilmiş olan erozyon kontrol ve önleme amaçlı bitkilendirme, perdeleme amaçlı bitkilendirme, kıyı düzenleme amaçlı bitkilendirme, iyileştirme amaçlı bitkilendirme ve koruma amaçlı bitkilendirme gibi hedeflerin, yine aynı başlık altında alana dair verilmiş olan peyzaj onarım planında gösterilen bölgeler dikkate alınarak; bu başlık altında verilmiş olan alanlara özgü bitki türleri ve uygulama biçimleri ile detayları **III.2.19.3.2. Uygulama** bölümü altında Tesis Yapılarının İnşaatı Sonrasında Gerçekleştirilecek Uygulamalar kısmında verilen erozyon kontrol önlemleri alınarak uygulanması gerekmektedir.

Uygulama

Berta Enerji Grubu HES Projesi peyzaj onarım planı kapsamında **III.2.19.2. Değerlendirme ve Peyzaj Onarım Hedeflerinin Belirlenmesi** bölümünde belirlenen hedefler doğrultusunda gerçekleştirilecek olan onarım çalışmaları uygun materyaller ile birlikte yukarıda; erozyon kontrol ve önleme amaçlı uygulamalar, perdeleme amaçlı uygulamalar, kıyı düzenleme amaçlı uygulamalar, iyileştirme amaçlı uygulamalar ve koruma amaçlı uygulamalar olmak üzere 5 şekilde ele alınmıştır.

Belirlenen hedeflerin uygulama aşamasına geçildiğinde proje kapsamında gerçekleştirilecek çalışmalar:

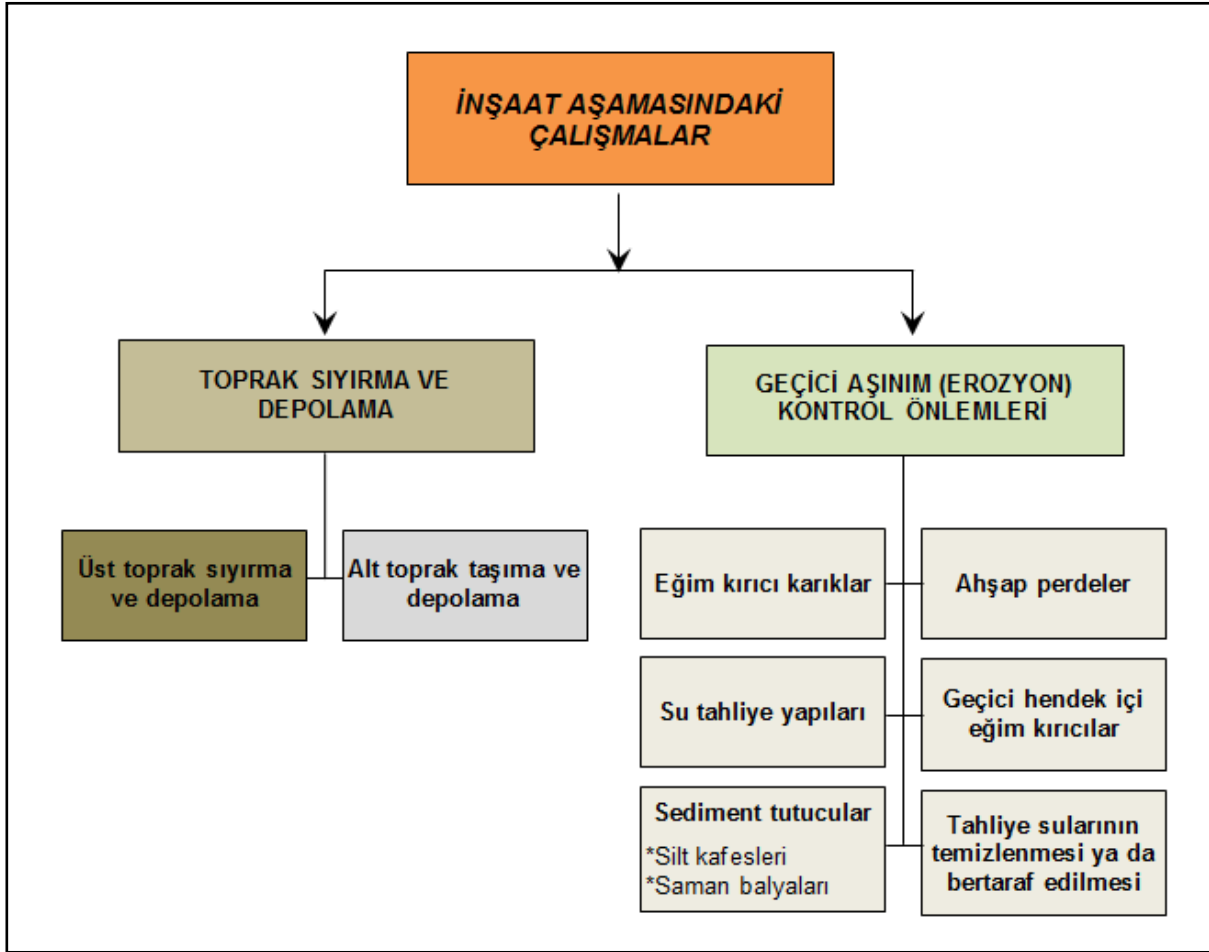
- Tesis yapılarının inşaatı boyunca gerçekleştirilecek uygulamalar ve
- Tesis yapılarının inşaatı sonrasında gerçekleştirilecek uygulamalar olmak üzere iki ana başlık altında yürütülecektir.

İnşaat dönemi boyunca ve inşaat sonrasındaki dönemde yapılması planlanan peyzaj onarım çalışmaları ve uygulamaları ile yukarıda belirtilen erozyon etkisi altındaki alanlarda Tablo III.2.19.3.1.1'de yer alan, görsel etkilerin engellenmek istendiği alanlarda

Tablo III.2.19.3.1.2'de yer alan, kıyı bölgelerinde Tablo III.2.19.3.1.3'te yer alan, iyileştirme ve koruma gerektiren alanlarda ise Tablo III.2.19.3.1.4 ve Tablo III.2.19.3.1.5'te yer alan bitkiler ile aşağıda belirtilen uygulama teknikleri kullanılarak meydana gelecek olası etkilerin minimize edilmesi hedeflenmektedir.

Tesis Yapılarının İnşaatı Boyunca Gerçekleştirilecek Uygulamalar

Peyzaj onarım çalışmaları kapsamında inşaat aşamasında gerçekleştirilecek çalışmalar Şekil III.2.19.3.2.1'de verilmiştir. İnşaat aşamasından başlayarak inşaat sonrasına kadar gerçekleştirilecek çalışmalar ile üst toprağın sıyrılarak korunması, alanda geçici ve kalıcı erozyon önlemleri alınarak tahribatın azaltılması ve inşaat sonrası gerçekleştirilecek çalışmalarda daha az onarım çalışması ile en kısa sürede öngörülen planlama hedeflerine ulaşılması amaçlanmaktadır.



Şekil III.2.19.57. Peyzaj Onarım Çalışmalarında, İnşaat Aşamasındaki Çalışmalar, Şekil: B. ERDEM, 2013

• **TOPRAK YÖNETİMİ**

Üst Toprak Sıyırma ve Depolama

Toprak, insanların yiyecek, içecek, yakacak, giyecek gibi her türlü ihtiyaçlarını karşılayan, ancak üretilmesi mümkün olmayan bir üretim faktörüdür. Toprak, ana kayanın parçalanması ve ufalanmasından oluşan ve regolit diye adlandırılan bir materyaldir. İklim, canlılar, ana madde, topografya ve zaman, toprak oluşumunu sağlayan ana etmenler olarak sıralanabilir.

Peyzaj onarım planlarında toprak denilince, üst toprağın ve kazı fazlası alt toprağın yönetimi değerlendirilmekte olup, inşaat aşamasındaki çalışmalarda temel hedef proje

süresince faaliyet alanlarında yer alan üst toprağın korunması ve proje sonrasında hiçbir zarar görmeden eski yerine iade edilmesidir.

Bitki köklerinin esas gelişim bölgesi olan üst toprak, maksimum organik madde, mineral maddeler, tohumlar, mikroorganizmalar içeren bitkilerin besin ve su madde ihtiyaçlarını karşılayan, sürülen ve işlenen canlı bir katmandır (Şekil III.2.19.3.2.2). Bu nedenle üst toprağın özelliklerinin, kalitesinin, özellikle yapısının, gerekli tüm toprak muhafaza önlemleri alınarak korunması ve projeden etkilenen alanlarda gerekli düzenlemeler yapılarak serilmesi inşaat sonrası gerçekleştirilecek bitkilendirme çalışmalarının başarı oranı için büyük önem arz etmektedir. Ayrıca üst toprak alanda yer alan bitkiler için doğal bir tohum gen bankası olup, bitkisel döngünün devam ettirilmesi açısından önemlidir. Bu nedenler ile inşaat döneminde dikkat edilmesi gereken en önemli aşama iyi bir “Üst Toprak Yönetimi”dir.



Şekil III.2.19.58. Peyzaj Onarım Çalışmalarında, Üst Toprak Katmanı

Proje kapsamında inşaat çalışması yapılacak tüm alanlarda uygun toprak koşullarında (dik ve yan eğimli alanlarda dahil) üst toprağın sıyırılması ve inşaat süresince alt toprakla karışmayacak, kirletici ve yabancı maddelerin karışmaması sağlanacak ve kayıplarını önleyecek şekilde gerekli önlemler alınarak korunması gerekmektedir. Proje alanında mevcut olan üst toprağı korumak için inşaat çalışmaları süresince, toprak sıyırma ve depolama işlemleri esnasında aşağıda verilen hususlara maksimum seviyede dikkat edilecektir. Bunlar:

✓ Tarım arazileri dışında kalan alanlarda üst toprak minimum 15 cm, maksimum 30 cm derinliğe kadar sıyırılacaktır (Şekil III.2.19.3.2.3). Tarım arazilerinde toprak derinliği 45 cm derinliğe kadar ulaşabilmekte olup, bu alanlarda üst toprak en fazla 45 cm derinliğe kadar sıyırılmalıdır. Üst toprak derinliğinin 15 cm'den daha az olduğu yerlerde, üst toprağın tamamı dikkatlice sıyırılacaktır. Üst toprak sıyırma çalışmalarına ait örnekler Şekil III.2.19.3.2.4'te verilmiştir.



Şekil III.2.19.59. Üst Toprak Sıyırma Çalışmaları, Sıyırma Derinliği Kontrolü, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2015



Şekil III.2.19.60. İnşaat Döneminde Bitkisel (Üst) Toprağın Sıyırılması Çalışmaları, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2005 / 2015



Şekil III.2.19.61. (devamı) İnşaat Döneminde Bitkisel (Üst) Toprağın Sıyırılması Çalışmaları, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2005 / 2015

✓ Üst toprak örtüsünün kayalık ve taşlık karakterde olduğu bölgelerde, öncelikle üst toprak yığınları içerisinde yer alan kaya ve taş blokları alınıp ayrı bir yerde depolandıktan sonra üst toprak sıyırma çalışmaları gerçekleştirilecektir (Şekil III.2.19.3.2.5). Berta Enerji Grubu HES Projesi kapsamında proje ünitelerinin tesis edileceği bölgeler genel itibarıyla kayalık özellikte olup, çalışmalarda üst toprak kayıplarını engellemek için bu hususa özellikle dikkat edilecektir.



Şekil III.2.19.62. Taşlık Alanlarda Üst Toprak Sıyırma Çalışmaları, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2015

✓ Üst toprak, araç ve iş makinelerinin sıkıştırmayacağı veya kirlenmeye maruz kalmayacağı yerlerde, kayıplarını ve/veya bozulmasını en düşük düzeyde tutacak koşullarda depolanacaktır (Şekil III.2.19.3.2.6). Üst toprak alt toprakla karıştırılmayacak, ayrı yerlerde

depolanacak ve olası karışımların önlenmesi taş tahkimat, geotekstil kaplama, silt kafes vb. uygulamalar yapılacaktır.



Şekil III.2.19.63. Üst Toprak Depolama Yöntemleri Kapsamında; a- Taş Tahkimat, b, c- Geotekstil Kaplama ve d, e, f- Silt Kafes Uygulamaları, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2006

✓ Ayrıca üst toprak yığınları olası zararlara karşı korunmak için gerekli uyarı ve ikaz levhaları konularak tanımlanacaktır (Şekil III.2.19.3.2.7).



Şekil III.2.19.64. Üst Toprak Depolama Alanlarında Gerçekleştirilen Levhalama Çalışmaları, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2014

✓ Üst toprak, serbestçe drene olabilecek şekilde yerleştirilecek ve yığınların çevresinde yıkanan suların drene olabilmesi için drenaj kanalları açılacaktır. Açılan drenaj kanalları doğal drenajlara ve yüzey suyu akış noktalarına bağlanacaktır. Bu bağlantı noktalarında tahliye yapıları, çıkış noktaları oluşturularak olası aşırımlar azaltılacaktır (Şekil III.2.19.3.2.8).



Şekil III.2.19.65. Üst Toprak Depolama Alanlarında Açılan Drenaj Kanalları, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2015

✓ Makul geçişlere izin vermek amacıyla (hayvan geçişleri, araç geçişleri vb.) ve yüzey suyunun yığının yanında birikebileceği alçak alanlarda üst toprak kümesinde açıklıklar bırakılacaktır (Şekil III.2.19.3.2.9).



Şekil III.2.19.66. Üst Toprak Depolama Alanlarında, Yiğınlar Arasında Bırakılan Açıklıklar, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2015

✓ Stok alanlarında üst toprak yığınları 2 m'den yüksek olmayan, yamaç eğimleri 45°'den küçük yığınlar halinde depolanacaktır (Şekil III.2.19.3.2.10).



Şekil III.2.19.67. Üst Toprak Depolama Alanlarında Şev Açısının ve Yiğınların Yüksekliğinin Ölçüm Yoluyla Kontrol Edilmesi, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2015

✓ Yığının üstü, yağışın içeri işlemlerini azaltacak, ama havasız (anaerobik) koşulların gelişimini engelleyecek düzeyde, hafifçe sıkıştırılacaktır (Şekil III.2.19.3.2.11).



Şekil III.2.19.68. Üst Toprak Depolama Alanlarında, Yığınların Sıkıştırılması Çalışmaları, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2015

✓ Gerek olduğunda, dış çevresine stabilizasyon destekleri yerleştirilerek, taşkınlardan korunması sağlanacaktır (Şekil III.2.19.3.2.12).



Şekil III.2.19.69. Üst Toprak Depolama Alanlarında, Koruma Amaçlı Gerçekleştirilen Silt Kafes Uygulamaları, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2015

✓ Üst toprak hiçbir şekilde yataklama materyali olarak kullanılmayacaktır.

Böylelikle inşaat sonrasında bitkilendirme sürecinde; bitki gelişimi için en önemli faktör

olan toprak (verimli/üst toprak katmanı) korunarak, dikim için uygun ortamlar sağlanmış olacaktır. Aksi takdirde, alanda üst toprak kaybı inşaat sonrası peyzaj onarım çalışmalarının başarısız olmasına neden olacaktır. Bu durumda peyzaj onarım çalışmaları için dışardan üst toprak getirilmesi gerekecektir.

Proje kapsamında sıyrılan üst topraklar, görsel olarak Ek-4'te sunulan proje alan kullanımının işlenmiş olduğu 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritada görülen 23 adet kazı fazlası malzeme stok sahaları içinde alt toprak yığınlarının karşısında, yığınlar arasında (üst toprak - alt toprak yığınları arası) minimum 5 m mesafe bırakılarak ve yukarıda belirtilen önlemler alınarak depolanacaktır.

Alt Toprak Taşıma ve Depolama

Berta Enerji Grubu HES projesi kapsamında santral alanları, regülatör alanları, cebri boru güzergahları ile malzeme ocaklarına ait kazı çalışmaları ile yarmalarından çıkan topraklar erozyondan, araç geçişlerinden ve tesislerden etkilenmeyecek, üst toprağa zarar vermeyecek şekilde koordinat bilgileri Ek-2'de sunulan ve aynı zamanda görsel olarak da Ek-4'te verilen proje alanı ve yakın çevresi topoğrafik haritasında işlenmiş olan kazı fazlası malzeme stok alanlarında depolanacaktır. Alt ve üst toprağın depolanması için ekstra alanlara ihtiyaç olması durumunda çevresel etki değerlendirmesi kapsamında gerekli işlemler yürütülerek izinler alınacaktır.

• GEÇİCİ EROZYON (AŞINIM) KONTROL ÖNLEMLERİ

İnşaat boyunca dikkat edilmesi gereken bir diğer önemli konuda proje alanlarının erozyon açısından değerlendirilmesidir. İnşaat aktiviteleri sırasında özellikle eğimli alanlarda;

- Üst toprak sıyrıldığı için,
- Yüzey örtüsü ve ağaçlık alanlar tahrip olduğu için,
- Mevcut bitki örtüsü kaldırıldığı için,
- Arazi topoğrafyası değiştirildiği için ve
- Mevcut stabil arazi plastiği bozulduğu için inşaat tamamlanana kadar gerekli olan noktalarda geçici erozyon önlemleri alınmalıdır.

Özellikle HES (hidroelektrik santrali) projeleri kod farklılıkları olan bölgelerde planlandığı, drenaj deseni değiştiği ve inşaat yapılan alanlar, yüksek derece su potansiyeline sahip alanlar olduğu için erozyon ile ilgili geçici önlemlerin alınması kaçınılmazdır.

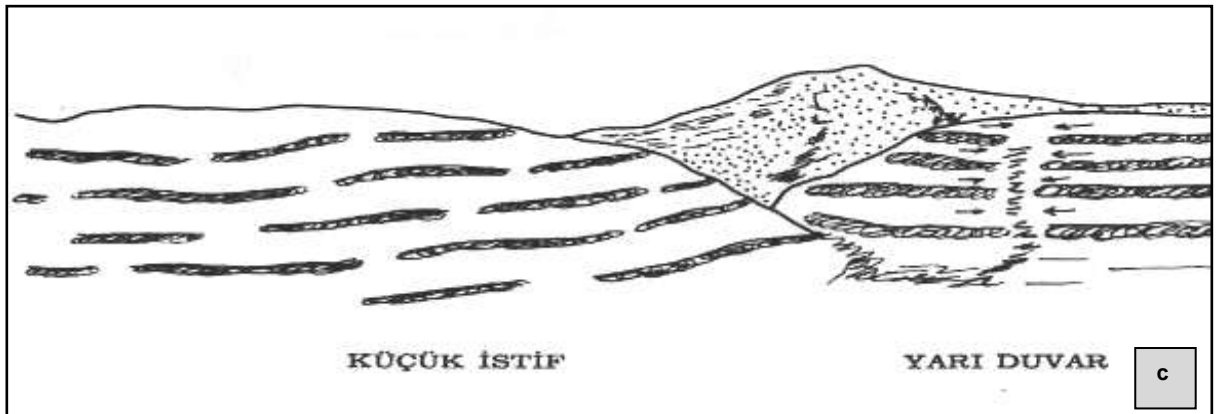
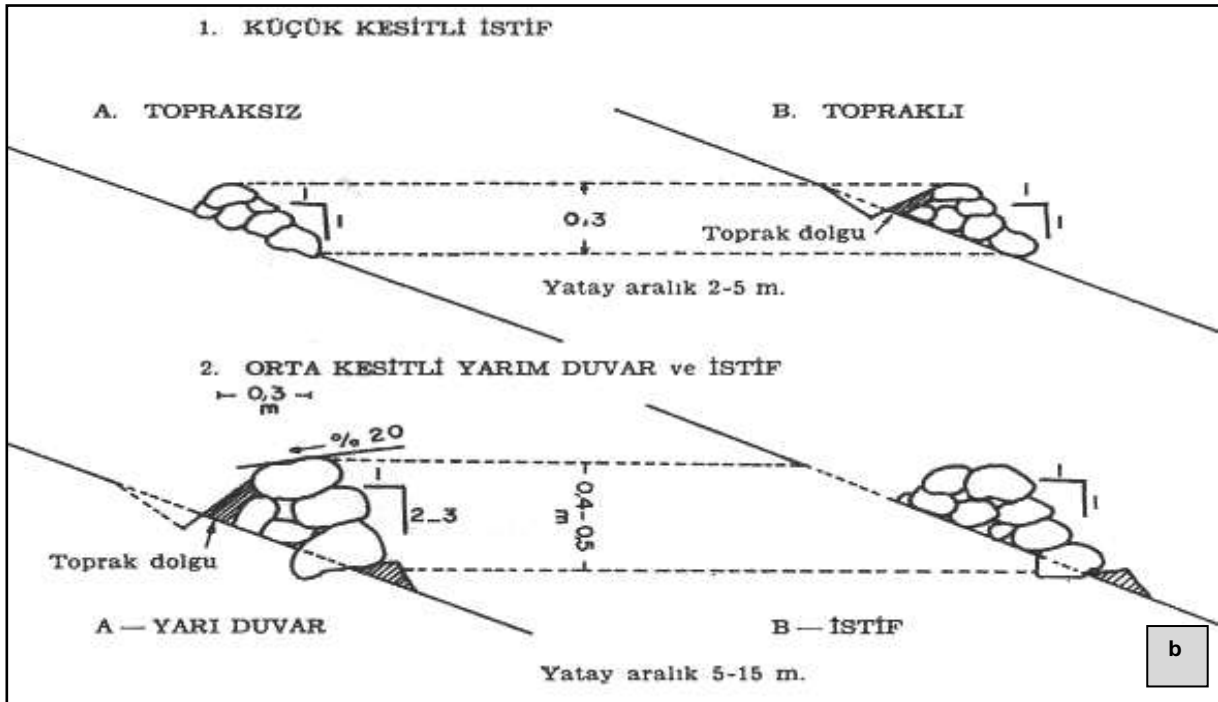
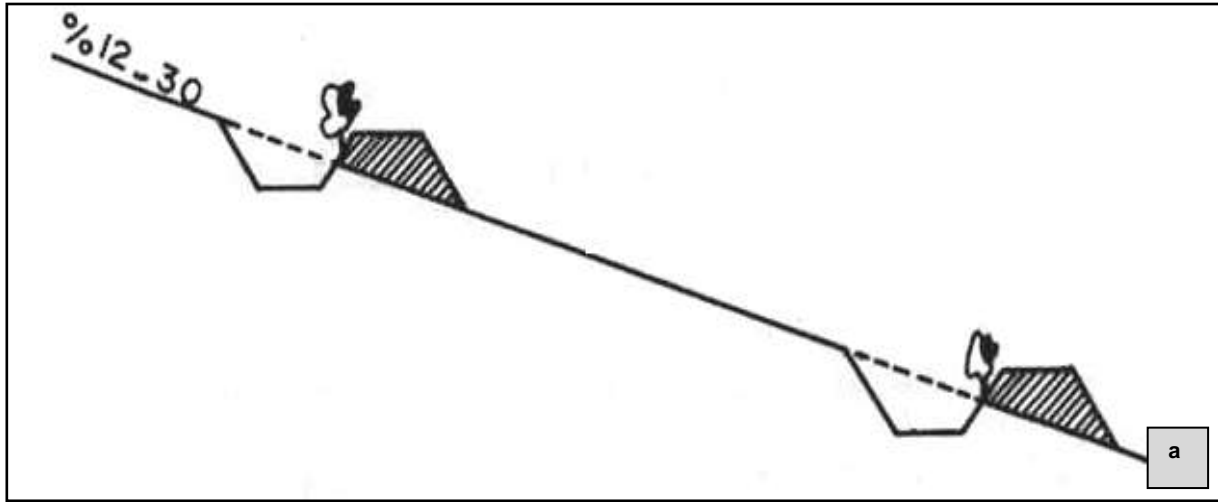
Berta Enerji Grubu HES Projesi kapsamında yer alan proje yapılarının inşa edileceği alanlar, büyük oranda arazinin eğimli bölgelerinde yer aldığı için üst örtünün kaldırılacağı ve kazı çalışmalarının yürütüleceği bölgelerde toprak erozyonu meydana gelme olasılığı mevcuttur. Bu durum; toprak kaybına ve arazi veriminin düşmesine, sediman taşınması ile akarsularda su kalitesinin düşmesine ve oluşabilecek bir kayma ile ciddi topografik değişikliklere neden olabilecektir.

Bu nedenle inşaat çalışmalarında ilk olarak, üst toprağın kaldırılması ve malzeme alımı aşırı erozyona neden olmayacak ve erozyondan etkilenmeyecek biçimde olacaktır. Arazinin hazırlanması, inşaat ve tesis aşamasındaki faaliyetler kapsamında aşağıdaki geçici erozyon önlemleri yürütülecektir:

- Yüzey akışını kesintiye uğratmak ve tabanın oyulmasını önlemek amacıyla, malzeme birikintileri bırakılacaktır (Şekil III.2.19.3.2.13).

- Toprağın stabilizasyonunu sağlamak üzere özellikle ağaçlık alanlarda kesilecek ağaç kökleri olabildiğince yerinde bırakılacaktır. Dikine ve enine eğimlerde gerektiğinde drenaj kanalları oluşturulacaktır (Şekil III.2.19.3.2.14).
- Eğimlerin kesilmesi gerektiğinde mini savaklar oluşturulacak, bu savaklar eğim boyunca akıntının aşağıya deşarjını sağlayacaktır.
- Çökmeler, toprak kayıpları gibi durumların önlenmesi için sürekli izleme yapılacaktır.
- Gerektiğinde, yüzey toprakla ve bir erozyon şiltesiyle kaplanacak ve yerli türler kullanılarak tohumla veya çalılarla bitkilendirilecektir (Şekil III.2.19.3.2.15).
- Ağaçlandırma ve peyzaj çalışmaları sırasında dikilebilecek bitki türleri bölgenin vejetasyonunda yer alan ağaçlardan kullanılabilir.

Alınacak bu önlemler inşaat sırasında tehlikeli bir durumla karşılaşmamak (göçük, heyelan, yıkılma vb.) hem de arazi topografyasında daha fazla zararlar oluşmasına engel olmak için yapılması zorunlu olan uygulamalardır. Ayrıca inşaat sonrasında; peyzaj onarımındaki en önemli hedef stabil olmayan, onarımı yeni yapılmış alanlarda oluşabilecek üst toprak erozyonunu önlemektir. Bu nedenle bu önlemlerin inşaat sonrası yapılacak onarım çalışmalarında da uygulanması gerekmektedir.



Şekil III.2.19.70. a-, b- ve c- Erozyon Önleme Yöntemleri Kapsamında Oluşturulan Malzeme Birikintileri ve İstifleri



Şekil III.2.19.71. a, b ve c- Dikine ve Enine Eğimlerde Açılan Drenaj Kanalları, Eğim Kırıcılar, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2006



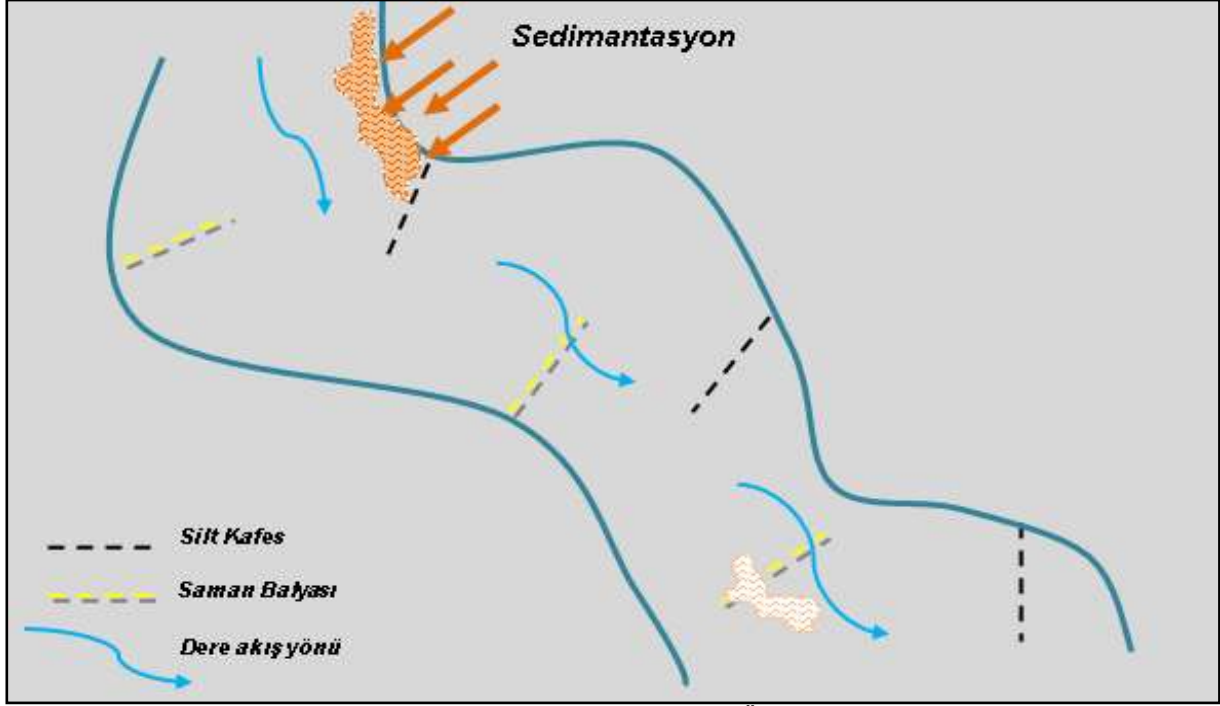
Şekil III.2.19.72. Erozyon Şiltesi ve Jüt Hasırı Uygulaması Fotoğraflar: B. ERDEM, 2006

Berta Enerji Grubu HES Projesi kapsamında yüksek eğim derecesine bağlı olarak özellikle yamaçlarda erozyon problemi ile karşılaşılması ihtimali olup; geçici erozyon önlemleri

kapsamında belirtilen eğim kırıcı, çevirme kanalı vb. su tahliye yapıları ve aşağıda detaylı bir şekilde belirtilen sediment kontrol uygulamaları yapılacaktır.

Sedimentasyon Kontrolü

Çalışma alanlarında oluşabilecek erozyon sonucunda meydana gelen sedimanlar en yakın çevrede bulunan su kaynaklarını kirletebilir (Şekil III.2.19.3.2.16). Bu riskin bulunduğu; su geçişlerinde ve faaliyet alanlarının bir su yatağı ile kesiştiği veya paralel olduğu yerlerde sedimanlı su girişini engellemek üzere sediman önleyici, silt kafes veya saman balyası engeli biçiminde düzenekler kurulacaktır (Şekil III.2.19.3.2.17 ve Şekil III.2.19.3.2.18).



Şekil III.2.19.73. Sedimanlardan Kaynaklı Su Kiriliğini Azaltma ve Önleme Yöntemleri, Silt Kafes, Saman Balyası, Şekil: B. ERDEM, 2012

Üst toprağın sıyrıldığı ve bitki örtüsünün tahrip olduğu kısımlarda yağışlı dönemde çıplak kalması beklenen sahalarda sediment filtreleri ve tutucu düzenekler uygulanabilir çözümlerdir. Bunun yanı sıra regülatör inşaatlarında kuruda çalışmak üzere dere akışlarını sağlamak için geçici yapılar (batardo vb.) kullanılacak ve yapıların tamamlanması sonrasında alınan bu önlemler ile dere yatağında aşırı bulanıklık minimize edilmiş olacaktır.



Şekil III.2.19.74. Sedimentasyon Kontrolünde Silt Kafes Uygulaması, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2006 / 2015



Şekil III.2.19.75. Sedimentasyon Kontrolünde Saman Balyası Uygulaması, Fotoğraf: B. ERDEM, 2005

Proje kapsamında su geçişlerinde, kullanılan yollara ait şevler ile Meydancık Regülatörünün üzerinde bulunduğu Meydancık Deresi ve Bayram Barajı ve HES ile Bağlık Barajı ve HES'in üzerinde bulunduğu Berta Suyu kıyı bölgelerinde, sedimentasyon riski olan inşaat sahalarında alana uygun olarak mutlaka yukarıda belirtilen önlemler alınmalıdır. Ayrıca hem sedimentasyon kontrolü kapsamında hem de sucül ekosistemin korunması için söz konusu su kaynaklarından ağır tonajlı iş makinelerinin direkt olarak geçişleri de engellenmelidir (Şekil III.2.19.3.2.19).

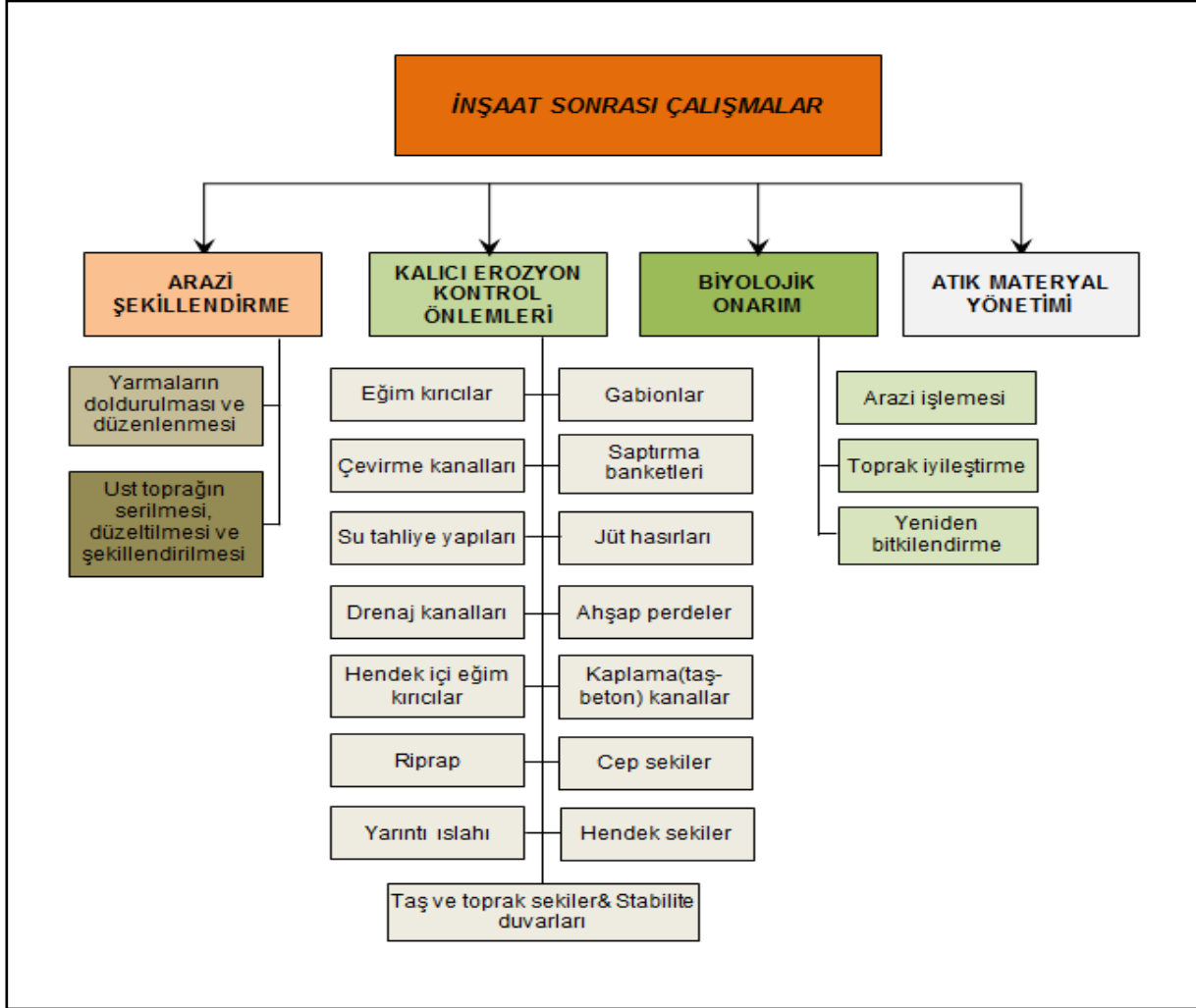


Şekil III.2.19.76. Sedimentasyon Kontrolünde Uygun Olmayan Dere Geçişleri, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2015

Tesis Yapılarının İnşaatı Sonrasında Gerçekleştirilecek Uygulamalar

İnşaat sonrasında özellikle kazı dolgu çalışmaları (orijinal arazi topografyasının bozulması) ve kalıcı tesis yapılarının inşaatıyla, proje alanının bulunduğu bölgede doğal peyzaj üzerinde fiziksel ve görsel açıdan değişimler meydana gelecektir. Bu değişimlerin boyutu inşaat süresince yapılacak koruma tedbirleri sayesinde minimuma indirilebilir, dolayısıyla onarım çalışmalarının daha hızlı ve kısa sürede büyük başarı oranıyla sonuçlanmasına yardımcı olur.

Alana özgü bitki türlerinin tespit edilmesi, doğru ekim yöntemlerinin kullanılması, iyi bir tasarım ve daha sonrasında yapılacak izleme ve bakım programları, peyzaj onarım çalışmalarının başarısını artıracaktır. İnşaat sonrası yapılacak çalışmalarda ilk hedef "Doğal Peyzaj Düzenleme" yöntemlerinden yararlanarak ekolojik sistemlerin yeniden oluşturulmasıdır. Peyzaj onarım çalışmaları kapsamında inşaat aşamasında gerçekleştirilecek çalışmalar Şekil III.2.19.3.2.20'de verilmiştir.



Şekil III.2.19.77. Peyzaj Onarım Çalışmalarında, İnşaat Sonrasında Gerçekleştirilecek Çalışmalar, Şekil: B. ERDEM, 2013

Berta Enerji Grubu HES Projesi kapsamında özellikle santral binaları ve regülatörlere ait alanlar ile malzeme ocakları ve kazı fazlası malzeme stok alanları; inşaat sonrasında eğişime uğrayacak, doğal yapısından farklı peyzaj karakterleri gösterecek, alanlar olarak değerlendirilmiştir. İnşaat sonrası yapılacak çalışmalara ait detaylar aşağıda sunulmuştur.

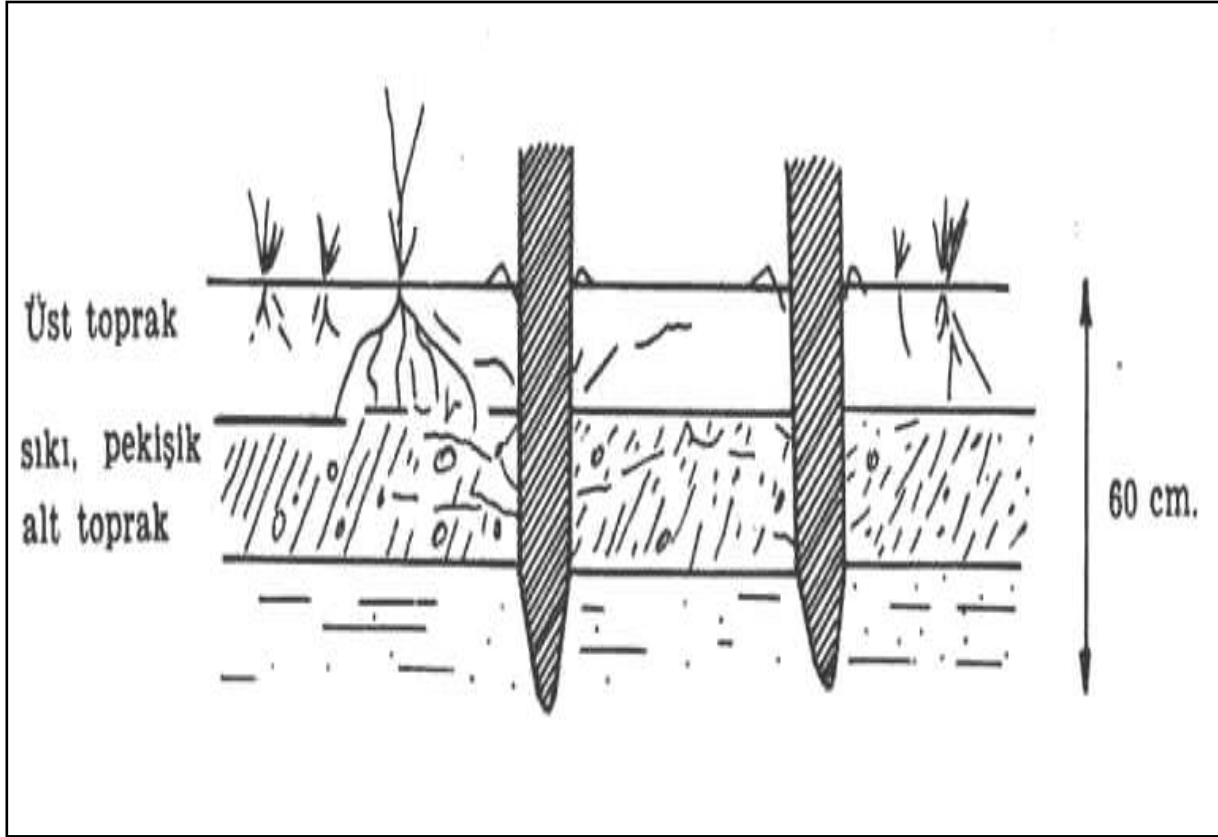
- **ARAZİ ŞEKİLLENDİRME**

İnşaat sonrasında, faaliyet alanlarının eski haline getirilmesi ve onarılması çalışmaları kapsamında yapılacak ilk çalışma arazide yapılacak şekillendirme / konturlama çalışmalarıdır. Proje kapsamında arazi topografyasının bozulduğu alanlardaki düzenleme çalışmaları (konturlama) sırasında mümkün olduğunca alanın çevresinde bulunan mevcut konturlara, doğal arazinin konturlarına uyulmaya çalışılacaktır.

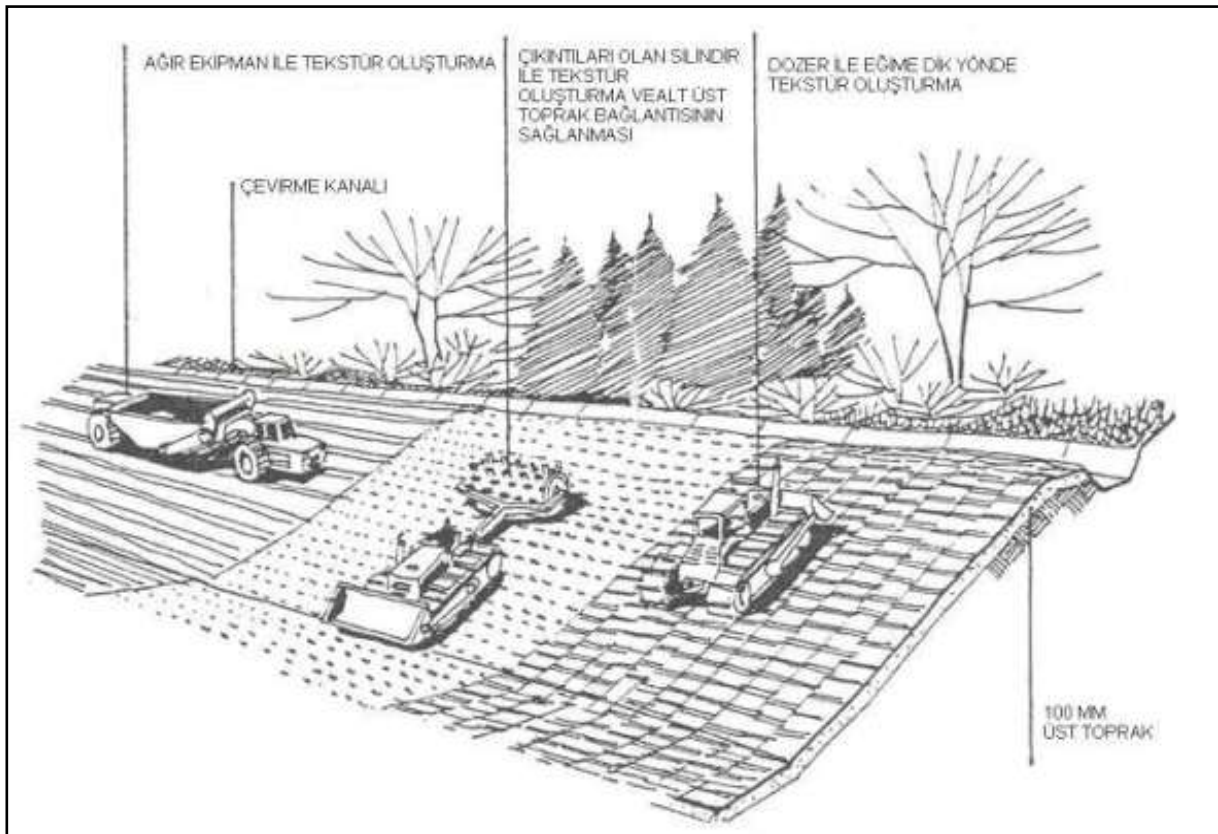
Gerçekleştirilen konturlama çalışmalarından sonra gerekli noktalarda hem toprak altında hem de yüzeyde gerekli drenaj sistemleri oluşturularak inşaat öncesi dönemde sıyrılan üst toprak serilmesi çalışmalarına başlanacaktır.

Üst toprak ve alt toprak arasında iyi bir bağın oluşturulması için eğimli alanlarda üst toprağın sabitlenmesi çıkıntılı silindirler ya da diğer yüzey pürüzleştirici ekipmanlarla yapılmalıdır (Harris and Dines 1998). Ayrıca sıyrılmış olan üst topraklar serilmeden önce arazi yüzeyi ripperlenerek sert kat (hardpen) oluşumları önlenmeli, bitki ve kök gelişimi için uygun ortam sağlanmalıdır (Şekil III.2.19.3.2.21).

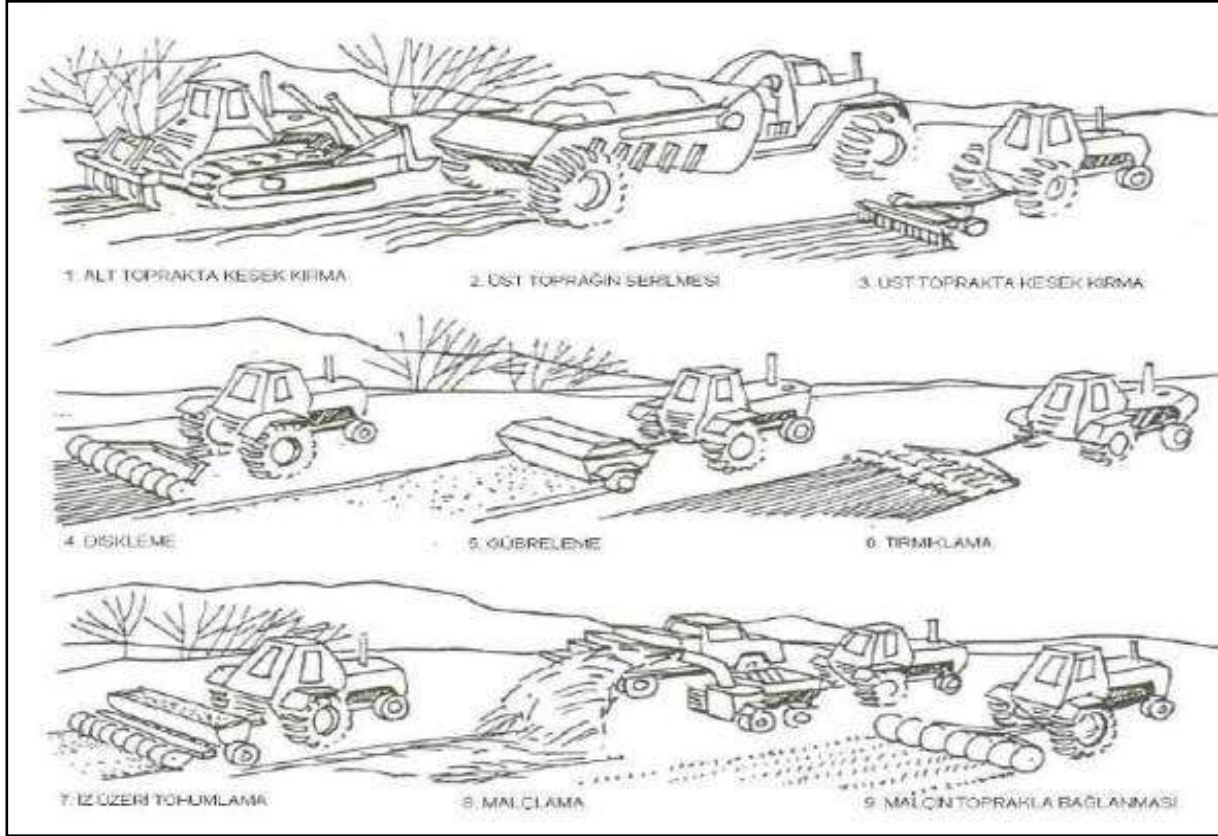
Proje alanın eğim durumu göz önünde bulundurulduğunda özellikle kazı bölgelerinde serilecek üst toprağın tutunabilmesi için Şekil III.2.19.3.2.22 ve Şekil III.2.19.3.2.23'te belirtilen toprak işleme yöntemlerinden bir ya da birkaçı bir arada kullanılabilir.



Şekil III.2.19.78. İnşaat Sonrası Riperleme Çalışmaları



Şekil III.2.19.79. Yüzey Pürüzlendirme Yöntemleri



Şekil III.2.19.80. Yüzey İşleme Yöntemleri

Ancak inşaat döneminde sıyrılan ve korunan üst toprağın, aşağıda Kalıcı Erozyon (Aşınım) Kontrol Önlemleri başlığı altında bahsedilen yöntem ve uygulamalarla tekrar serilmesi aşamasında erozyona karşı korunması gerekmektedir. Erozyon önlemede en etkin yol bitki örtüsünün yetiştirilmesidir. Ayrıca bazı mühendislik metotlarının da uygulanmasıyla hedefe kısa sürede ulaşılabilir. İnşaat sonrasında yapılacak kalıcı erozyon önlemleri kapsamında dik ve yan eğimli alanlarda yüzey erozyonunu engellemek için kullanılacak yöntemler aşağıda verilmiştir.

- **KALICI EROZYON (AŞINIM) KONTROL ÖNLEMLERİ**

Eski haline dönüştürülen alanların su ve rüzgar erozyonuna karşı korunması, stabil hale getirilmesi amacıyla bitkilendirme çalışmaları öncesinde alınan önlemlerdir. Şekil III.2.19.3.2.20'de belirtilen kalıcı erozyon kontrol önlemlerinden proje kapsamında kullanılacak olan uygulamalar:

Eğim Kırıcılar

Yüzey akışlarının aşınımına neden olmadan uzaklaştırılması amacıyla, eğimli alanlarda alanın genişliğine dik olarak inşa edilen kırıklar diğer bir deyimle bir tür hendek sekilerdir (Şekil III.2.19.3.2.24).



Şekil III.2.19.81. Kalıcı Erozyon Kontrol Önlemleri, Eğim Kırıcılar, Fotoğraf: B. ERDEM, 2005

Jüt Hasırı

Erozyon örtüleri dik eğimlerin aşınımına karşı korunmasını sağlamak, tohumların yıkanıp gitmesini önlemek ve daha iyi bitki gelişimi sağlamak için, topraktaki mikro klima koşullarını iyileştirmek amacıyla kullanılan organik bir materyaldir. Toprak yüzeylerinde aşınımı (erozyonu) kontrol edecek yeterli bitki örtüsü sağlanana kadar geçici kontrol sağladıktan sonra eriyerek toprak bünyesinin iyileştirilmesine katkıda bulunurlar. Proje sahasındaki erozyona duyarlı (erodobil) toprak yapısına haiz meyilli alanların tamamında erozyon örtüsü kullanılması planlanmaktadır.

Jüt hasırı uygulaması kapsamında, genel itibarıyla jüt balyalarının alana;

- Taşınması,
- Serilmesi ve
- Sabitlenmesi işlemleri yapılacaktır.

Jüt hasırı uygulaması sırasında aşağıda belirtilen hususlara dikkat edilmelidir:

✓ Jüt hasırı uygulamasında ilk aşama temin edilen balyaların uygun olan bir araçla uygulama alanına taşınmasıdır (Şekil III.2.19.3.2.25).



Şekil III.2.19.82. Jüt Hasırı Balyalarının Proje Alanına Taşınması, Fotoğraf: B. ERDEM, 2006

✓ Alana getirilen balyaların araçtan indirilerek uygulamaya başlamadan önce bağlantı noktalarından açılarak üst koruma bezi kaldırılacak ve uygulama için hazırlanacaktır (Şekil III.2.19.3.2.26).



Şekil III.2.19.83. Jüt Hasırı Balyalarının Açılması, Fotoğraf: B. ERDEM, 2006

✓ Açılan balyalar insan gücü kullanılarak eğim boyunca aşağı serilerek yüzey kaplaması sağlanmış olacaktır (Şekil III.2.19.3.2.27). Serilen jüt hasırı şeritleri minimum 10 cm olacak şekilde birbirlerinin üstüne bindirilerek, eğimin yönüne bağlı olarak soldan sağa ya da sağdan sola yüzey tamamen kaplanana kadar uygulamaya devam edilecektir.



Şekil III.2.19.84. Açılan Jüt Hasır Balyalarının Şeritler Halinde Yüze Serilmesi, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2006

✓ Uygulama alanına serilen jüt hasır parçalarının sabitlenmesi kapsamında; hava koşulları nedeniyle bozulması ve/veya uçmaması için 1 ile 1,5 m arasında değişen mesafelerde tahta çubuk veya metal kancalarla zemine sabitlenmesi sağlanacaktır (Şekil III.2.19.3.2.28).



Şekil III.2.19.85. Serilen Jüt hasır Parçalarının Alana Sabitlenmesi, Fotoğraf: B. ERDEM, 2006

✓ Sabitleme sırasında maliyet ve doğaya daha uyumlu olması nedeniyle genellikle uygulama aşamasında ahşap çubuklar tercih edilmektedir. Alana getirilen 25 - 35 cm uzunluğundaki ahşap çubukların uygulama alanına dağıtılarak, çekiç vasıtasıyla toprağa çakılması sağlanacaktır (Şekil III.2.19.3.2.29).

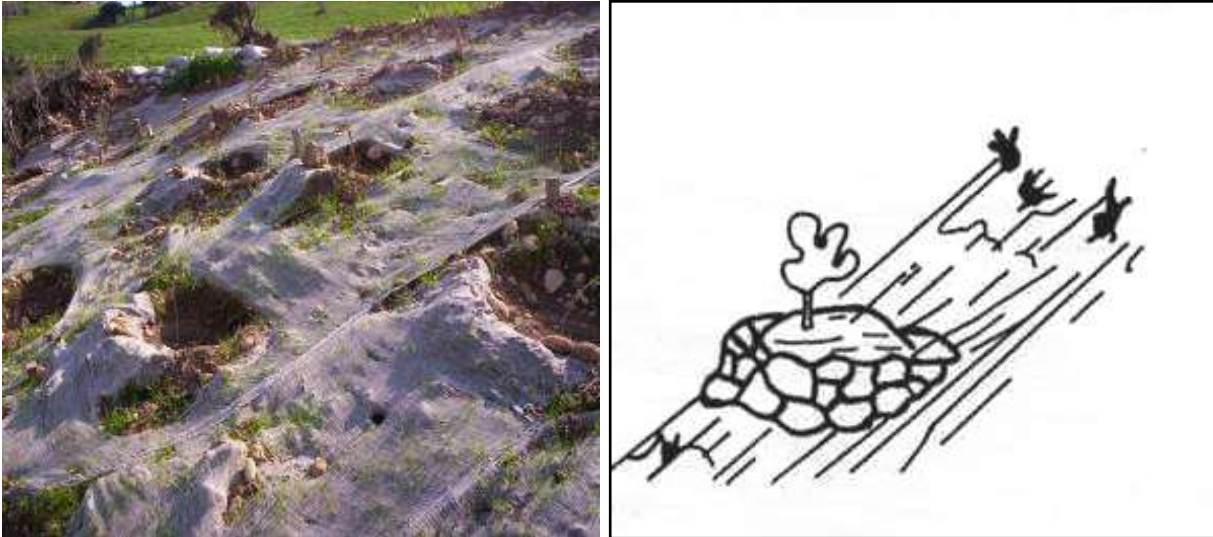


Şekil III.2.19.86. Tahta Çubukların Dağıtılması ve Alana Çakılması İşlemleri, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2006

Cep Sekiler

Diğer seki tiplerinin uygulanamadığı çok sığ topraklı, çok dik eğimli alanlarda (>20) uygulanacaktır. Proje alanlarında dik ve düzensiz eğimli alanlarda yapılan ağaçlandırma çalışmalarında aşınımın önlenmesi ve ağaçların gelişimi için çok yararlı olacaktır. Aşınımın önlenmesi ve ağaç dikimi için uygulamalarda seki cepleri minimum 1.50 - 2.00 m tutulacaktır.

İnşaat çalışmalarından kaynaklı fazla taş malzemeler seki şevlerinin sağlamlaştırılması açısından yararlıdır. Cep sekilerin yapımıyla alanda toprak ve su kayıpları azaltılarak, uygun nem kapasitesiyle bitki kök gelişimi amaçlanmaktadır. Cep seki uygulamaları aşınımın en az düzeye indirilmesi ve önlenmesi için şaşırtmalı olarak yapılacaktır (Şekil III.2.19.3.2.30.).



Şekil III.2.19.87. Kalıcı Erozyon Kontrol Önlemleri, Eğim Kırıcılar, Fotoğraf: B. ERDEM, 2006

Çevirme Kanalları

Yüzey akış sularının aşınımına neden olmayacak, çevrede taşkın ve taşıntı gibi olumsuz etkiler yaratmayacak şekilde tahliyesini sağlayan kanallardır (Şekil III.2.19.3.2.31). Eğim kırıcı kanallarda toplanan yüzey akış suları, her eğim kırıcı sonuna tahliye havuzu yapılamama durumunda, boşaltım kanallarına bağlanılarak tahliye edilecektir.

Boşaltım kanallarında suyun hızı ve aşındırma gücü fazla olacağından tabanları taş, beton veya geotekstil ile kaplanacaktır. Boşaltım kanalları mutlaka doğal bir su yatağına

bağlanarak komşu arazilere herhangi bir zarar vermemesine özen gösterilecektir.



Şekil III.2.19.88. Kalıcı Erozyon Kontrol Önlemleri, Çevirme Kanalları, Fotoğraf: B. ERDEM, 2004

Saptırma Banketleri

Üst havzalardan gelecek taşkın sularının proje alanı ve etki alanında kalan yakın çevresinde erozyona neden olmadan tahliyesini sağlayan kanallardır (Şekil III.2.19.3.2.32).



Şekil III.2.19.89. Kalıcı Erozyon Kontrol Önlemleri, Saptırma Banketleri, Fotoğraf: B. ERDEM, 2005

Su Tahliye/Boşaltım Yapıları

Proje alanında oluşacak yüzey akışlarının zararlı etkilerinin önlenmesi amacıyla yapılan, eğim kırıcı kanalların, çevirme yada tahliye kanallarının, sonuna yerleştirilen ve bu kanallarda toplanan yüzey sularının aşınımına neden olmayacak, çevrede olumsuz etki yaratmayacak şekilde tahliyesini sağlayan yapılardır (Şekil III.2.19.3.2.33).



Şekil III.2.19.90. Kalıcı Erozyon Kontrol Önlemleri, Su Tahliye/Boşaltım Yapıları, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2005

Rip-rap

Akarsu yatak ve şevlerinin, normal su akımları veya feyezanların neden olacağı aşındırma (erozyon) ve oyulmalardan korunması için kullanılan koruyucu kaplama sistemleridir (Şekil III.2.19.3.2.34). Rip-rap yapımı, yatak tabanı ve şevlerin hızla akan suyun sürüklenme gücüne karşı koyabilecek taşlarla kaplanması esasına dayanmaktadır.

Proje kapsamında rip-rap'lar aşınımına uğrayabilecek zayıf noktalar amacıyla kullanılan kayaların dikkatli ve düzgün bir yüzey oluşturacak şekilde yerleştirilmesiyle Meydancık Deresi ve Berta Suyuna ait kıyılarda ve ayrıca Bayram Barajı ve Bağlık Barajı yapılarında inşa edilecektir. Rip-rap uygulamasında yatak tabanlarında stabilitenin sağlanması için aşındırma düzlemine kadar topuk tahkimatları yapılacaktır. Doğal görünümün tesisi amacıyla taşların aralarına yerel bitkiler dikilecektir.



Şekil III.2.19.91. Kalıcı Erozyon Kontrol Önlemleri, Rip-rap Yapıları, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2005 / 2007

Gabionlar

Gabion duvarlar, proje yapılarını ve proje güzergahı üzerinde projeden etkilenmesi söz konusu yapıları tehdit eden kaymaların önlenmesi veya stabilize edilmesi, yatak şevlerinin oluşturulması imkanı olmayan akarsu geçişlerinde, yamaç akmalarının engellenmesinde kullanılan koruyucu sistemlerdir (Şekil III.2.19.3.2.35). Proje kapsamında regülatörler ve santraller çevresinde, kıyı şeritlerinde ve su kaynakları ile kesişim noktalarında gerekmesi durumunda gabion duvar uygulamaları gerçekleştirilecektir.



Şekil III.2.19.92. Kalıcı Erozyon Kontrol Önlemleri, Gabion Duvarlar, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2005 / 2007

Ahşap Perdeler

Eğimli alanlarda serilmiş olan üst toprağın kaymasını dolayısıyla kayıplarını engellemek

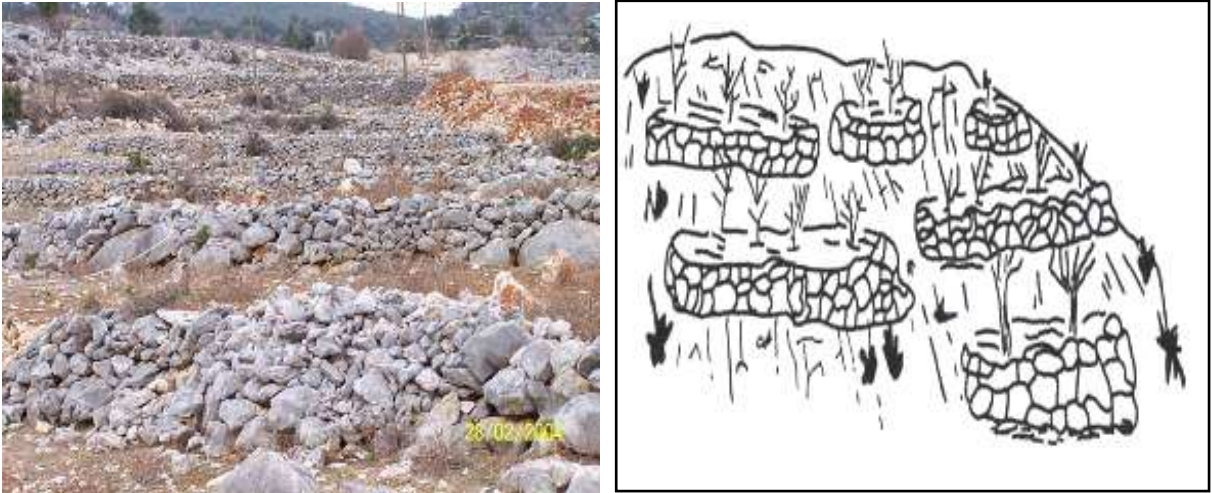
için şaşırtmalı bir şekilde ahşap perdeler tesis edilebilecektir. Ahşap perdelerin sabitlenmesi için 45 - 55 cm uzunluğundaki ahşap çubuklar uygulama alanına dağıtılarak, çekiç vasıtasıyla toprağa çakılması sağlanacaktır (Şekil III.2.19.3.2.36).



Şekil III.2.19.93. Kalıcı Erozyon Kontrol Önlemleri, Ahşap Perdeler, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2005 / 2007

Taş Kordonlar (Sekiler)

Toprak derinliğinin yetersiz, arazi meylinin %12'den fazla (>%12) olduğu alanlarda akış uzunluğunun kırılarak aşınımın önlenmesinde yararlı olan taş sekilerde kazıdan çıkan fazla taşlar rahatça değerlendirilirken, aynı zaman içinde biriken topraklarla doğal sekiler oluşmaktadır (Şekil III.2.19.3.2.37). Diğer seki sistemlerine göre daha kolay ve ucuz olup, taşların temizlenmesi nedeniyle sürümü kolaylaştırır. Proje kapsamında taş kordonların etkili olması için teras araları 5-15 m mesafeli ve minimum 30 cm yüksekliğinde inşa edileceklerdir.



Şekil III.2.19.94. Kalıcı Erozyon Kontrol Önlemleri, Taş Sekiler, Fotoğraf: B. ERDEM, 2004

Berta Enerji Grubu HES Projesi kapsamında özellikle kazı dolgu bölgelerinde ve çevrelerinde gerçekleştirilen izleme çalışmaları sırasında erozyon problemi ile karşılaşılması durumunda kalıcı erozyon önlemleri kapsamında yukarıda belirtilen uygulamalar onarım hedeflerine ulaşabilmek için tek başına ve/veya kombinasyon şeklinde yapılabilecektir.

- **BİYOLOJİK ONARIM**

Proje kapsamında Arazi Şekillendirme Başlığı altında belirtilen toprak işleme ve iyileştirme yöntemleri sonrasında bitkilendirme çalışmalarına başlanacaktır.

Bitkilendirme Süreci

Peyzaj onarım çalışmalarında doğru mühendislik ve teknik uygulamalarıyla birlikte en önemli ana unsurlardan biri de bitki materyalidir. Bitki materyali peyzaj onarım çalışmalarında doğru kullanılmadığı takdirde hem çalışmanın başarısız olmasına hem de istenmeyen peyzaj ortamlarının oluşmasına neden olacaktır. Bu nedenle onarım çalışmalarında kullanılacak bitki türlerinin doğru seçimi ve seçilen bitkilerin Bitki Dikim Yöntemleri Bölümünde belirtilen dikim talimatlarına ve yöntemlerine uygun şekilde yapılması gerekmektedir.

Berta Enerji Grubu HES Projesinde; değişime uğrayacak olan santral binaları, regülatörlere ait alanlar ve malzeme ocakları ile kazı fazlası malzeme stok alanlarının bulunduğu bölgelerde, bu değişimin etkilerini azaltmak için uygun koşullar sağlanarak (yeterli toprak derinliği, bitki kökleri için tutunma yüzeyi ve derinliği vb.) bitkilendirme çalışmaları gerçekleştirilecektir.

Bitki Seçimi

Peyzaj onarım çalışmalarının temel amacı; inşaatın kaynaklı zarar görebilecek, peyzajların onarılması, inşaat boyunca çevre üzerindeki olumsuz etkilerin azaltılması ve doğal yapıya uygun yeni kullanım alanlarının oluşturulmasını kapsamaktadır. Yapılacak uygulamalarda onarım çalışmalarının amacına uygun bitki seçimi çok önemlidir. Peyzaj düzenlemesi amaçlı bitkiler seçilirken bölgenin alanda var olan ve/veya her ortama kolayca uyum sağlayabilen türlerin tercih edilmesi ekosistemin dengesi açısından da son derece önemlidir.

Ayrıca bitki seçimi sürecinde her ne kadar fonksiyon ön planda olsa da görsellikte göz ardı edilmemelidir. Kullanılacak bitkilerde; ölçü, form, doku ve renk özellikleri çok önemlidir (Tablo III.2.19.3.2.1). Doğal bitki örtüsü ile onarımda kullanılacak bitkiler arasında her açıdan uyum olmalıdır.

Tablo III.2.19.22. Bitki Özellikleri ve Sınıflandırılması

Bitki Özellikleri	Sınıflandırma		
Ölçü	Yer örtücü bitkiler	Çalılar (bodur, küçük, orta, büyük)	Ağaçlar (küçük, büyük)
Form	Yükseklik Genişlik Oranı		Dış Hatlarına Göre
	Yatay	Dikey	Kare, Yuvarlak, Elips, Oval, Üçgen, Beşgen, Düzensiz vb.
Doku	Kaba	Orta	İnce
Renk	Çiçek Rengi	Yaprak Rengi	Gövde Rengi

Berta Enerji Grubu HES Projesi kapsamında bitkilendirme sürecinde; daha çok iğne yapraklı/ibrelili, düz alanlarda dikey formlu, eğimli alanlarda yatay ve yer örtücü özellikte bitkiler kullanılacaktır. İğne yapraklı ağaç ve çalılar arasında mutlaka yapraklı ağaç ve çalılar da kullanılmalıdır. Bu uygulama monotonluğu ortadan kaldırırken aynı zamanda bitkilendirme başarısının artmasını sağlayacaktır. Bitkilendirmede renk olarak yeşil ve tonları kullanılacaktır. İnşaat ve işletme döneminde gerçekleştirilen bitkilendirme çalışmaları sırasında proje yapılarının yakın çevresinde gerçekleştirilecek uygulamalarda köklerin yapılara zarar verebileceği ihtimali göz önünde bulundurularak büyük ağaçların kullanımı buna göre

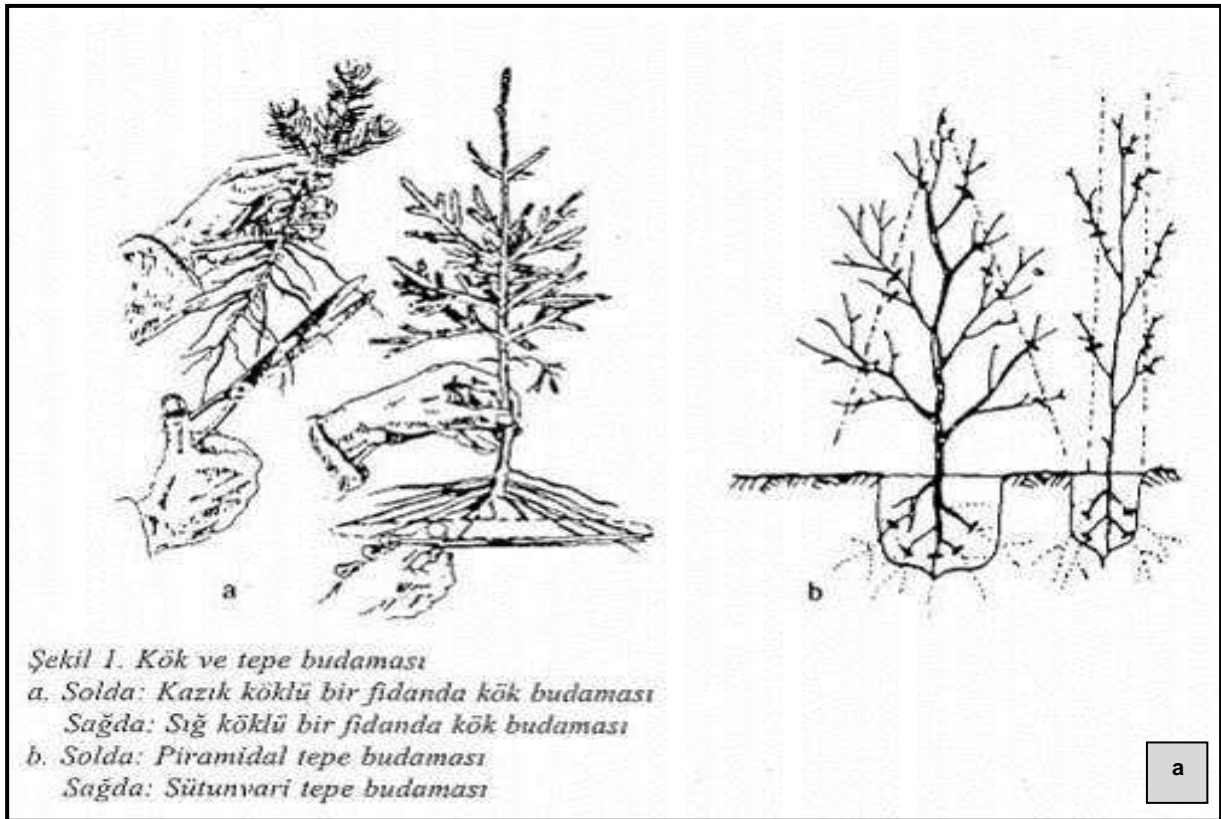
değerlendirilmelidir.

Bitki Dikim Yöntemleri / Bitkisel Uygulamada Çalı ve Ağaç Kullanımı

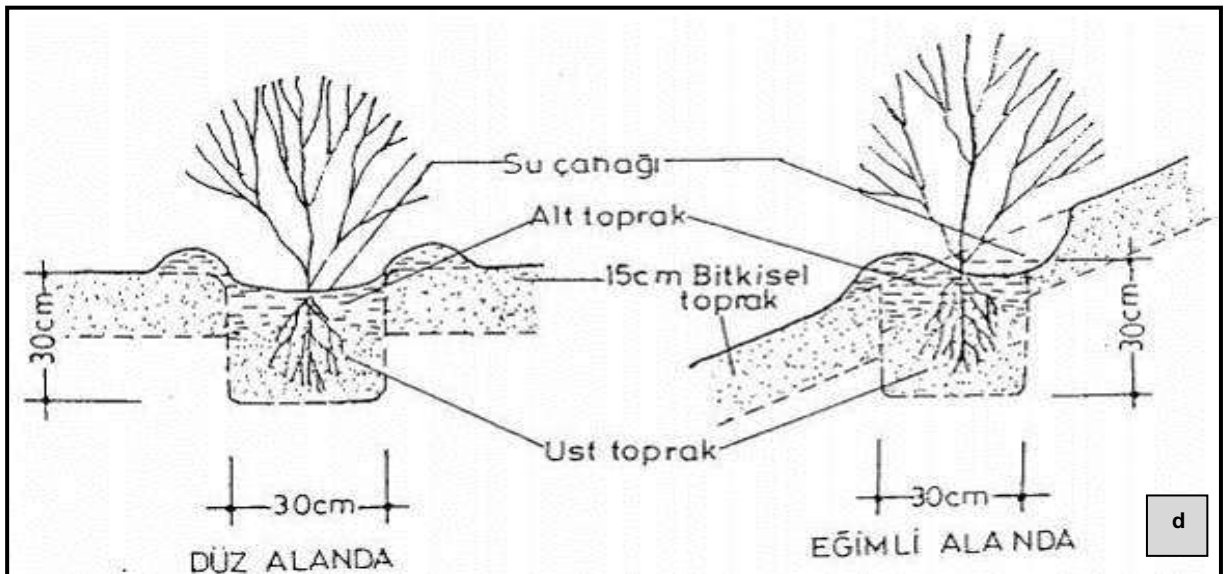
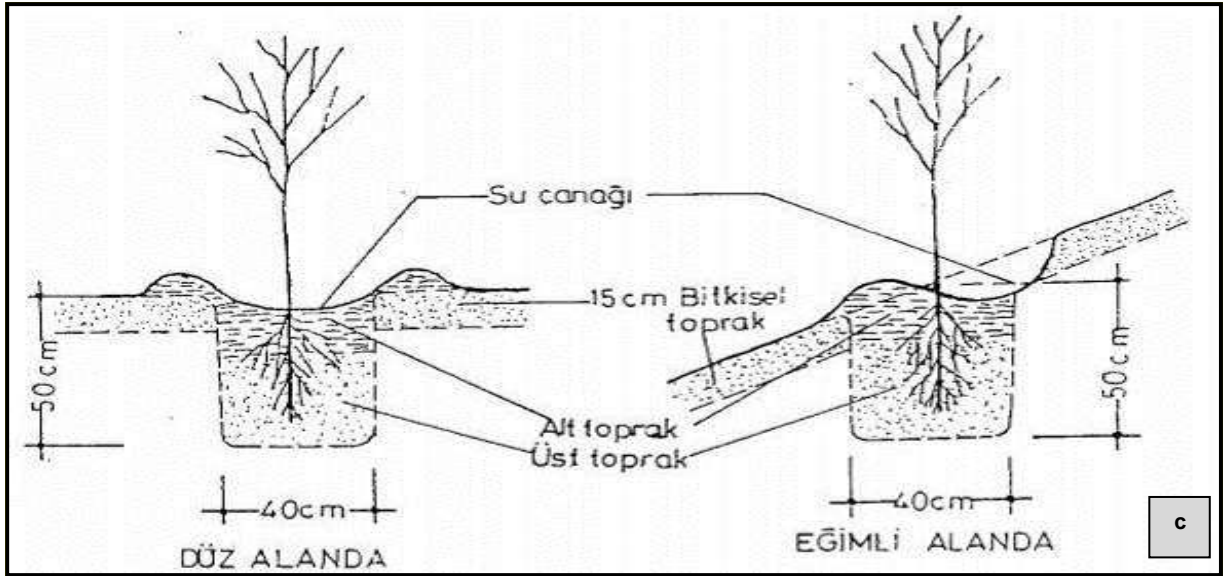
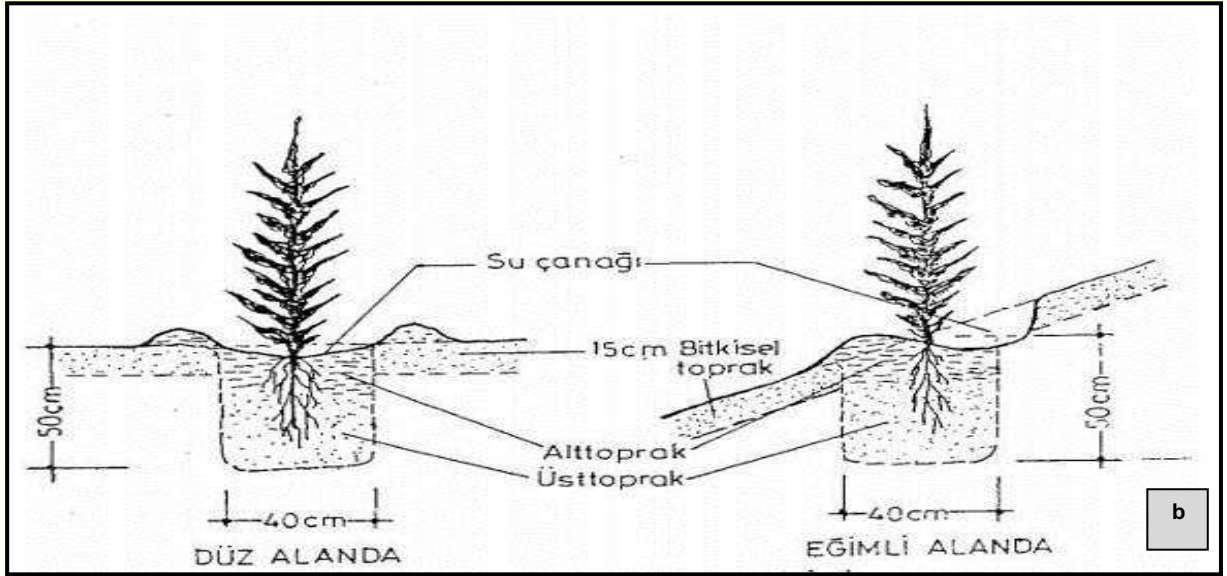
Peyzaj onarım çalışmalarında en önemli onarım materyalini bitkiler oluşturmaktadır. Uygulama aşamasında bitki materyalinin doğru tekniklerle dikimi başarı yüzdesini artırarak, zaman ve ekonomi açısından tasarruf sağlayacaktır.

Bir dikimin başarıya ulaşması aşamasında bitki türü kadar, dikim yöntemlerinin doğru ve uygulamayı yapan personelin uzman olması gerekmektedir. Doğru ve başarılı bir dikim için;

- Alanın ve toprak hazırlığının yapılması,
- Alana uygun, sağlıklı ve formu fidanların kullanılması,
- Fidanların dikiminden önce köklerin budaması (ters dönmüş, fazla uzamış), uygun derinlik ve genişlikte çukur açılması (Şekil III.2.19.3.2.38),



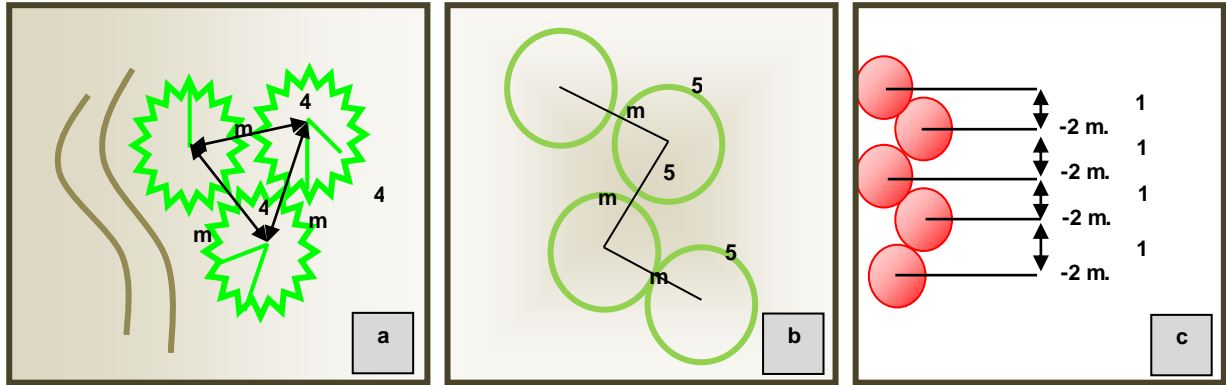
Şekil III.2.19.95. a- Fidan Köklerinin Budanması, b- İğne Yapraklı Fidanların, c- Yapraklı Fidanların ve d- Çalıların Dikimi



Şekil III.2.19.3.2.38 (devam) a- Fidan Köklerinin Budanması, b- İğne Yapraklı Fidanların, c- Yapraklı Fidanların ve d- Çalıların Dikimi

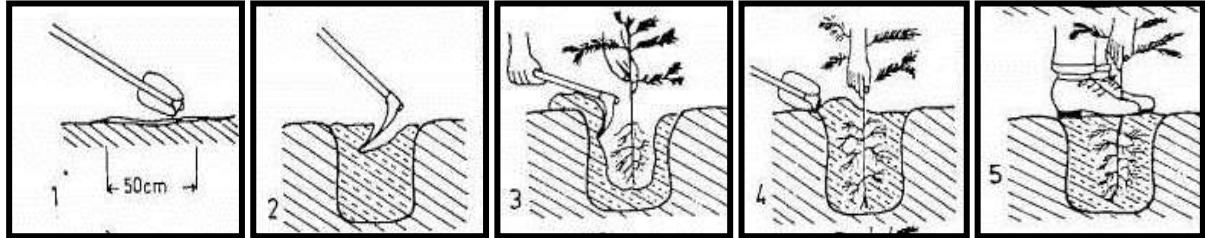
- Uygun dikim zamanının seçilmesi,

- Fidanlar arasındaki mesafenin bitkinin alacağı son formuna göre bırakılması (Şekil III.2.19.3.2.39) ve



Şekil III.2.19.96. a İğne Yapraklı, b Yapraklı Fidanlar ve c Çalılar için Dikim Aralığı, Şekil: B. ERDEM, 2012

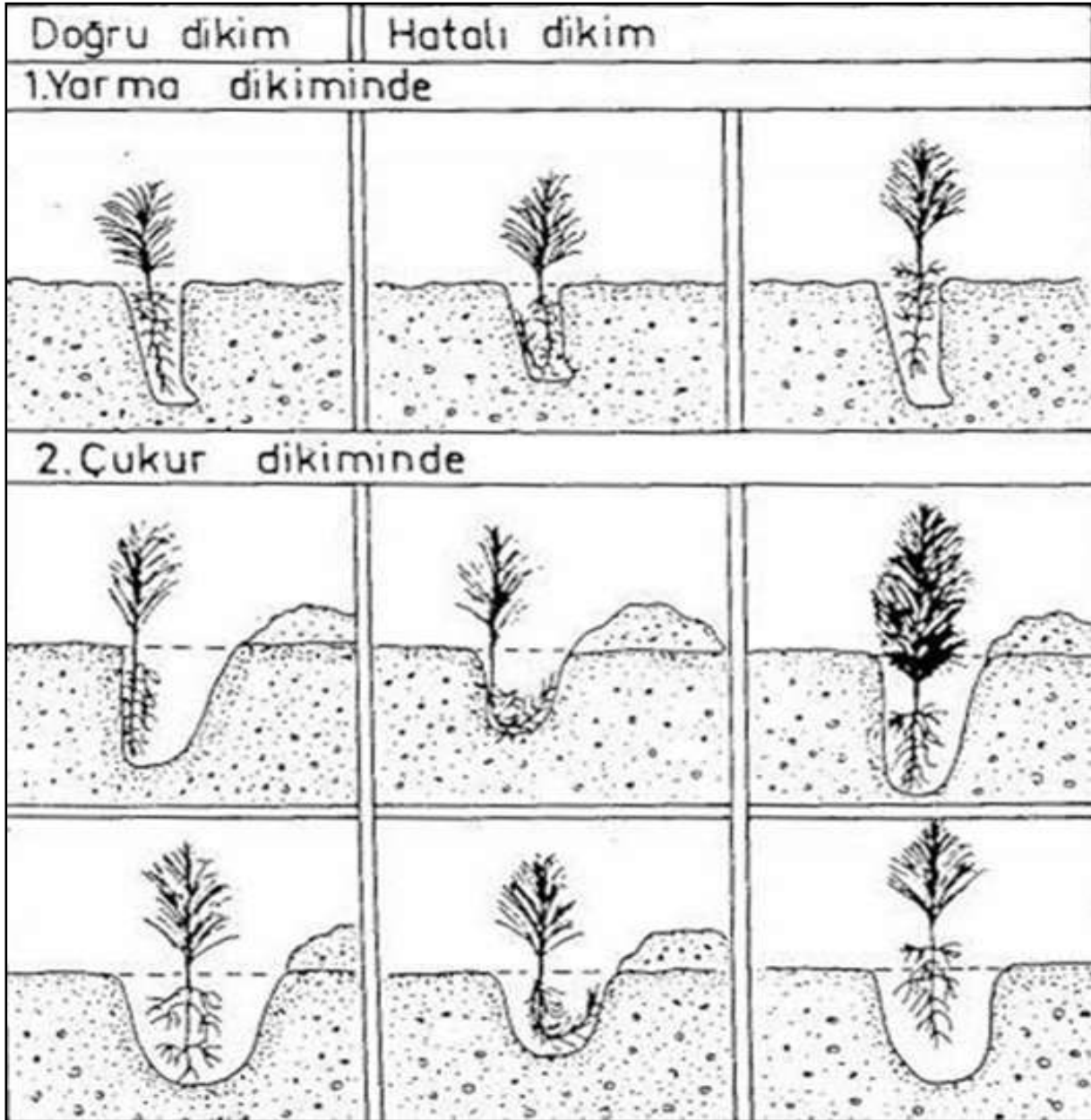
- Uygun dikim tekniğinin seçilerek kullanılması gerekmektedir. Proje kapsamında gerçekleştirilecek biyorestorasyon uygulamalarında fidan ve çalılar için dikimde çukur dikimi tekniği kullanılacaktır (Şekil III.2.19.3.2.40).



Şekil III.2.19.97. Çukur Dikim Tekniği (Barış ve Erdoğan, 1997)

Çukur dikim tekniğine göre dikim çukurunun; bitkinin kök boğazından biraz daha derin kazılması, bitki yerleştirilmeden önce çukur dibine 2-3 cm kadar gübre atılması, bitki çukura yerleştirildikten sonra çukurdan çıkarılan toprağın çukura geri doldurulması, gübre desteği sağlanması ve can suyu verilmesi gerekmektedir. Ayrıca gereken durumlarda herkeleme işlemi de yapılmalıdır.

Hatalı dikim; bitki materyalinin zarar görmesi sonucu ölmesine ya da yavaş büyümesine ve bunun sonucunda onarım çalışmasının başarısının düşmesine neden olacaktır. Dikim sırasında sıkça yapılan hatalar yeterli derinlikte çukur açılmaması, çukurun çok büyük açılması, köklerin dışarıda kalması ve çukur içinde ters dönmesi vb. şeklinde sıralanabilir (Şekil III.2.19.3.2.41).



Şekil III.2.19.98. Çukur Dikim Sırasında Yapılan Uygulama Hataları (Barış ve Erdoğan, 1997)

Bitkisel Uygulamada Çim Kullanımı

Arazi topografyasında meydana gelen bozulmalar ve erozyona maruz kalmış bölgeler düzeltildikten sonra eğim derecesinin yüksek olduğu şevlerde çim uygulaması için hydroseeding ve/veya jüt hasırı uygulaması yapılacaktır. Ancak hem maliyet hem de uygulamada ki zorluklar nedeniyle proje de jüt hasırı yöntemi önerilmektedir. Tohumlama çalışmalarında uygun ekim zamanında uygulama yapılması ve arazi koşulları çalışmanın başarısı açısından büyük önem taşımaktadır.

Proje güzergahının geçtiği noktalar genel itibarıyla Karadeniz ikliminin az da olsa sertleştiği ve iklim koşulları açısından sınırlayıcı faktörlerin (soğuk-don) görülebileceği alanlar olduğu için tohumlama çalışmaları mart-nisan veya kar örtüsü durumuna göre en geç eylül-ekim aylarında gerçekleştirilmelidir. İklimsel ve arazi koşullarının yanında, tohumlama çalışmalarının başarısı; alana uygun türlerin seçimi ve doğru teknik ve uygulamaların yapılması ile de doğru orantılıdır.

Tohum ekimi oldukça basit bir iş olmasına rağmen, düzenli ve doğru olarak yapılmazsa ekimden önce yapılan birçok iş boşa gidebilmektedir. Çim tohumları çok küçük oldukları için

tohum yatağının hazırlanmasında ve ekimlerde gereken özen gösterilmelidir. Bu amaçla çim yatağı 10 cm derinliğe kadar milli bünyede toprak ile yeterince organik madde içerecek şekilde hazırlanmalıdır. Elle veya makine ile yapılan ekimde tohumu 1/1 oranında kumla karıştırmak gerekmektedir. İdeal ekim derinliği 0,5 - 1 cm olmalıdır. Elle ekimde baskı tahtası veya küçük silindir kullanılmalıdır. Tohumlar ekildikten sonra üzerine 0,5 - 1 cm kalınlıkta kapak gübresi atılmalıdır. Sonra silindir veya baskı tahtasıyla tekrar bastırılmalıdır (Demiroğlu ve Avcioğlu 2002).

Tür seçiminde; gerçekleştirilen benzer çalışmalardan hem de literatür taramaları sonucunda elde edilen verilerden yararlanılmıştır. Proje alanında onarım hedefleri de düşünüldüğünde doğal bitki örtüsüne uygun, çok yıllık, taşlı ve zor arazi koşullarına adapte olabilecek ayırık, kılçıksız brom, geven vb. türlerden seçilecek tohum türlerinden yararlanılacaktır (Tablo III.2.19.3.2.2). Böylelikle hem onarım çalışmalarının başarısı artacak hem de yapılan çalışmalar doğal yapıyla uyumlu olacaktır. Atılan tohumların alanda yer alan doğal türlere karşı baskınlık yaratmaması için gerekli önlemler alınacaktır.

Tablo III.2.19.23. Onarım Çalışmalarında Kullanılabilecek Tohum Türleri

Tohum Türleri	Türkçe İsim
<i>Agropyron cristatum</i>	Adi Otlak Ayırığı
<i>Arenaria acerosa</i>	Kum Otu
<i>Astragalus L.</i>	Geven
<i>Bromus tomentellus</i>	Kılçıksız Brom
<i>Bromus inermis</i>	Kılçıksız Brom
<i>Dactylis glomerata</i>	Domuz Ayırığı
<i>Festuca ovina</i>	Koyun Fetüğü, Yumak Otu
<i>Lolium perenne</i>	İngiliz Çimi
<i>Poa bulbosa</i>	Yumrulu Salkım Otu

Planlanan onarım çalışmaları kapsamında yapılacak tohumlama uygulaması sırasında aşağıda verilen hususlara dikkat edilmelidir:

- Tohumlama çalışmasında ilk aşama tür seçimi ve karışımların oluşturulmasıdır (Şekil III.2.19.3.2.42). Tablo III.2.19.3.2.2'de sunulan türlere göre hazırlanabilecek ve uygulamada kullanılabilecek karışımlar Tablo III.2.19.3.2.3 ve Tablo III.2.19.3.2.4'de sunulmuştur.



Şekil III.2.19.99. Tohum Türlerinin Karıştırılma Aşaması, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2005

Tablo III.2.19.24. Onarım Çalışmalarında Kullanılabilecek Örnek Bir Tohum Karışımı-1

Tohum Türleri	Türkçe İsim	% Olarak Tohum Karışımı Miktarı	Uygun Ekim Dönemi
<i>Agropyron cristatum</i>	Adi otlak ayrığı	40	Eylül-Ekim, Mart-Nisan
<i>Festuca ovina</i>	Koyun fetüğü, yumak otu	35	Eylül-Ekim, Mart-Nisan
<i>Bromus inermis</i>	Kılıksız brom	25	Eylül-Ekim, Mart-Nisan
Toplam Karışım		% 100	

Tablo III.2.19.25. Onarım Çalışmalarında Kullanılabilecek Örnek Bir Tohum Karışımı-2

Tohum Türleri	Türkçe İsim	% Olarak Tohum Karışımı Miktarı	Uygun Ekim Dönemi
<i>Lolium perenne</i>	İngiliz Çimi	30	Eylül-Ekim, Mart-Nisan
<i>Festuca ovina</i>	Koyun fetüğü, yumak otu	25	Eylül-Ekim, Mart-Nisan
<i>Dactylis glomerata</i>	Domuz Ayrığı	25	Eylül-Ekim, Mart-Nisan
<i>Festuca arundinacea</i>	Yumak otu	20	Eylül-Ekim, Mart-Nisan
Toplam Karışım		% 100	

- Tohumlar uygulama alanına getirildikten sonra ilk olarak alan hazırlıklarının yapılması kapsamında; atılacak tohumların tutunabilme özelliğini artırmak amacıyla uygulama alanının tırmıklanması gerekmektedir (Şekil III.2.19.3.2.43). Tırmıklama çalışmaları, arazi hazırlık çalışmalarında belirtildiği üzere eğimli alanlarda erozyonu azaltmak amacıyla mutlaka eğimin tersi yönünde yapılmalıdır.

**Şekil III.2.19.100. Tohumlama Öncesinde Gerçekleştirilen Tırmıklama Çalışmaları, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2005**

- Alana getirilen tohumlar ortam koşullarından (rüzgar, yağmur vb.) etkilenmeyecek şekilde uygulama yapacak ekibe dağıtılacaktır (Şekil III.2.19.3.2.44).



Şekil III.2.19.101. Tohum Karışımlarının Uygulama Yapacak Ekibe Dağıtılması, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2005

- Tohumlar dağıtıldıktan sonra, ekibe uygulama noktası son kez gösterilerek hazırlanan tohum karışımlarının uygulama bölgesine homojen bir şekilde atılması sağlanacaktır (Şekil III.2.19.3.2.45).



Şekil III.2.19.102. Hazırlanan Tohum Karışımlarının Homojen Bir Şekilde Alana Atılması, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2005

Hazırlanan tohum karışımları doğal alanlara atıldığı için ve mevcut yapıyı bozmamak için belirlenen en uygun miktar 7 gr/m^2 'dir. Üst toprak miktarının ve yapısının zayıf olduğu durumlarda başarıyı artırmak için $10-12 \text{ gr/m}^2$ uygulanabilir.

- Tohumlar alan atıldıktan sonra üzerlerinin örtülmesi ve dış etkilere karşı kısmen korunması amacıyla tohuma atılan alanların son kez tırmıklanması ve/veya süpürgeyle süpürülmesi gerekmektedir (Şekil III.2.19.3.2.46).



Şekil III.2.19.103. Tohum Atılması Sonrasında Yapılan Tırmıklama ve Süpürge Uygulaması, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2005

• ATIK MATERYAL YÖNETİMİ

Projeden kaynaklı özellikle kazı çalışmaları sırasında oluşan atık malzemeler yarmaların doldurulması ve yamaçların düzenlenmesinde, rip-rap çalışmalarında (nehir geçişlerinde), kıyı koruma çalışmalarında, dik meyillerde koruma ve stabilizasyon duvarlarının yapımında ve taş kordon sekilerin oluşturulmasında kullanılabilir.

Yönetim, Kontrol ve İzleme

Peyzaj onarım çalışmaları tamamlandıktan sonra yönetim, kontrol ve izleme çalışmalarını kapsayan bakım süreci çok önemli bir aşamadır. Onarım çalışmalarında canlı bir eleman olan bitki ile çalışıldığı için uygulama alanlarının periyodik olarak kontrolü ve bakımı yapılmalı, zarar gören, tutmayan bitkiler yenileriyle değiştirilmeli ve yüklenici bu doğrultuda yeterli sayıda personel, ekipman ve materyali sağlamalıdır. Berta Enerji Grubu HES Projesi için öngörülen peyzaj onarım süreci III.2.19.4 İzleme (İş Termin Planı) bölümünde Tablo III.2.19.4.1.'de sunulmuştur.

Tablo III.2.19.4.1.'de verilen süreçlerden izleme ve bakım sonrasında gerçekleştirilecek olan uygulama sonrası onarım sürecine özellikle birincil hedef olan vejetasyon eski haline gelene kadar ve/veya istenilen yüzey kaplaması sağlanana kadar işletme dönemi boyunca devam edilmesi büyük önem arz etmektedir. Proje için hazırlanan peyzaj onarım planında belirtilen hususlar, uygulamalar ve alınması gereken önlemlerin tamamı ve uygulama sonrası gerçekleştirilecek kontrol, izleme ve bakım çalışmaları Berta Enerji ve Elektrik Üretim Sanayi ve Tic. A.Ş. sorumluluğundadır.

Peyzaj onarım uygulamaları sonrasında yapılan bakım çalışmaları;

- Ekolojik restorasyon/biyorestorasyon çalışmalarında kullanılan bitkilerin kontrol ve bakımı,
- İnşaat sonrasında proje ünitelerinin tesis edilebilmesi amacıyla orijinal topografyada kazı dolgu çalışmaları ile oluşan yeni alanların, arazi şekillerinin ve formlarının kontrolü ve bakımı ile
- Alanda su ve toprak erozyonunu engellemek amacıyla oluşturulan geçici ve kalıcı erozyon yapılarının bakımı ve kontrolü olmak üzere 3 ana başlık altında toplanabilir. Söz konusu kontrol, izleme ve bakım çalışmalarına ait detaylar aşağıda sunulmuştur.

• BİTKİ KONTROLÜ VE BAKIMI

Peyzaj onarım çalışmalarında farklı bitki türleri ile gerçekleştirilen biyorestorasyon çalışmalarında alana uygun bitki seçimi kadar uygulama hedeflerine (perdeleme, yüzey tutunması, hızlı çimlenme vb.) kısa sürede ulaşılması dolayısıyla kullanılan bitkilerin tutma oranlarının artırılması için uygulamada kullanılan bitkilere ait tohum ve fidanların düzenli olarak gübrenmesi, sulanması, budanması, seyreltilmesi, tamamlama, herekleme, biçim işlemlerinin yapılması, toprağın işlenmesi, atık temizleme ve zararlılarla mücadele uygulamalarının Tablo III.2.19.4.1.'de sunulan sürece bağlı kalarak hazırlanan plan ve prosedürlere uygun şekilde düzenli olarak gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Bitki bakımı ve kontrolü başlığı altında bahsedilen bu uygulamalar ile ilgili detaylar aşağıda verilmiştir.

Gübreleme

Peyzaj onarım çalışmalarında gübreleme; dikim ve ekim öncesinde toprağın hazırlanması, toprak yapısının iyileştirilmesi, bitki dikimi ve tohumlama çalışmalarında kullanılmaktadır.

Peyzaj onarım uygulamalarının amacı kültürel alanlarda olduğu gibi alandan ürün almak olmayıp verimsiz ya da tahrip olmuş alanların geliştirilmesidir. Besin maddelerince yoksun, doğal koşulları bitkilerin yetişmesi için elverişsiz bir alana getirecek bitkilerin normal yaşamını sürdürebilmesi ve bu arada olumsuz etkileri düzenleme işlevini yerine getirebilmesi söz konusudur. Bu itibarla gerek tesis gerekse tesisten sonra alanın fiziksel ve kimyasal özelliklerini iyileştirici önlemlerin alınması gerekmektedir (Köseoğlu ve Özkan 1984).

Bu kapsamda bitki örtüsünce yoksun topraksız şevlerde yapılan bitkilendirme çalışmalarında dikim ve ekim öncesinde uygun ortamın sağlanması için en az 10 cm kültür toprağı olmak üzere en az 25 cm toprak serilmelidir. Bununla beraber bitkilendirmeden daha iyi sonuç almak amacıyla toprağa tesisten önce ve sonra gübre verilmelidir. Özellikle uygulamanın ilk yıllarında bitkilerin kolayca yayılıp gelişmesi için toprak gübrenmelidir. Gübre türü ve miktarı, uygulama alanının özelliği ve kullanılan bitkilerin isteklerine göre saptanmalıdır (Köseoğlu ve Özkan 1984).

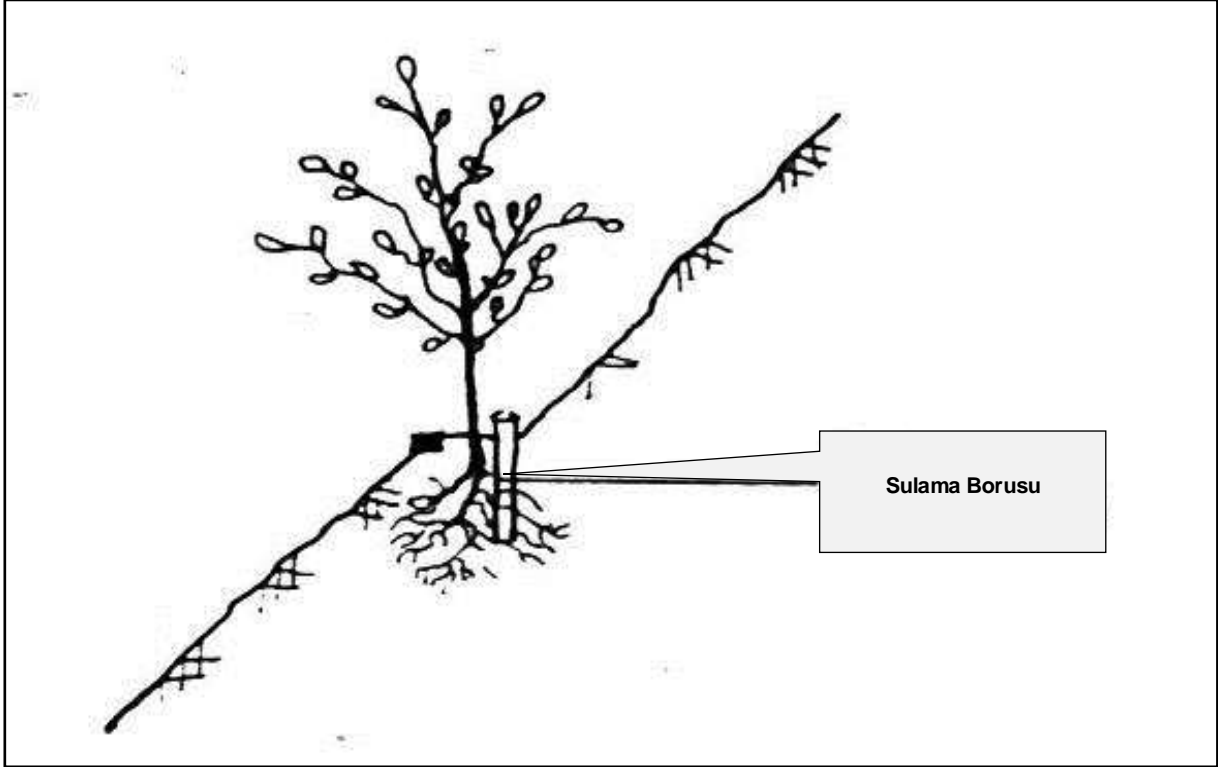
Sulama

Peyzaj onarım çalışmaları kapsamında bakım sürecinde iklim özelliklerine, çalışma yapılan bölgeye ve uygulamada kullanılan bitkilerin su isteklerine bağlı olarak yapılacak sulama miktarı ve şekli önemlidir. Toprak şartlarının ağır, havanın yağışlı olduğu durumlarda az, tersi durumlarda ise fazla sulama yapılması gerekir. Bununla birlikte sulamanın yararlı olabilmesi için günün akşam veya sabah saatlerinde yapılması gerekir. Gündüz saatlerinde yapılan sulamalarda, suyun büyük bölümü evaporasyon (buharlaşma) ile kaybolur ve su damlacıkları yaprakların yanmasına neden olur. Özellikle ağaç ve çalı fidanlarının dikiminden sonra yapılacak ilk sulama ile sonrasında ki periyodik sulama çalışmaları uygulama yapılan bitkilerin yaşam oranlarının artırılması açısından çok faydalıdır.

İklim özelliklerine bağlı olarak kurak bölgelerde yapılan bitkilendirme çalışmalarında ilk 3 - 4 yıl kurak dönemlerde bitkiler sulanmalıdır. Ilıman iklim bölgelerinde ise uygulama sırasında bitkilere can suyu verilmelidir. Yazları tamamen kurak veya sıcak geçen bölgelerde yapay tesis edilen çim alanları, her gün en az 30 mm miktarında sulanmalıdır (Köseoğlu ve Özkan 1984). Berta Enerji Grubu HES Projesi, Karadeniz Bölgesi iklim şartlarının etkisi altında olup uygulama yapılacak bölge; sonbahar, ilkbahar ve kış aylarında yağmurun yoğun olduğu iklim özelliklerinin etkisi altındadır. Her ne kadar uygulama yapılacak alan yıllık ortalama yağış açısından ülke ortalamasının üzerinde potansiyele sahip olsa da bitkilendirmeden sonra

yağışların azaldığı ve sıcak geçen yaz aylarında düzenli olarak ilk 1 - 2 yıl sulama yapılmalıdır.

Ayrıca toprağa uygulanan gübre miktarına göre verilen su miktarı da artırılmalıdır. Yapılan çalışmalara göre ağaçlandırma çalışmaları sırasında geniş zaman aralığında ve bol miktarda su verilen fidanların büyüdüktan sonra kuraklığa daha dayanıklı olduğu izlenmiştir. Bitki gerekli suyu, bu şekilde derinlerde aramaktadır. Bitki büyüdükçe kökleri her yıl biraz daha derinlere ulaşmakta ve ileri yıllarda sulama gerekmeden kışın yağın yağışların toprakta sağladığı nemle yetinmektedir. Su temininin güç olduğu ve bol sulama için elverişsiz olan ekstrem koşullarda, örneğin fazla eğimli alanlarda sulama Şekil III.2.19.3.2.47'de görüldüğü gibi dikim sırasında yerleştirilen 5 - 7 cm çapında ve 50 - 80 cm uzunluğundaki borular vasıtasıyla yapılabilmektedir (Köseoğlu ve Özkan 1984).



Şekil III.2.19.104. Fazla Eğimli Alanlarda Sulama (Köseoğlu ve Özkan 1984)

Budama, Seyreltme ve Tamamlama

Bakım çalışmaları kapsamında gerçekleştirilmesi gereken uygulamalardan biri de bitkilerin amacına uygun şekilde fonksiyonel açıdan istenilen forma getirilmesi, gelişmesi, diğer bitkilerden etkilenmemesi ve/veya sağlık sebepleri nedeniyle yapılan budama ve seyreltme çalışmalarıdır. Uygulama da kullanılan ağaçların ilk budaması bitkinin uykuya geçtiği dönem yapılmalıdır. Zarar görmüş dallar, ağaçlar, sağlık ve güvenlik tehlikesi oluşturan bitkiler yılın herhangi bir zamanında budanabilirler. Ayrıca istenilen yüzey kaplamasının sağlanması ve erozyon önleme çalışmaları kapsamında fonksiyonunu yitiren bitkilerin yenileri ile değiştirilmesi ve/veya tamamlama yapılarak sayısının artırılması gerekebilir.

Odunsu bitkiler dikimden iki yıl sonra budanmalıdır. Kuru dallar ve tek başına anormal boylanan dallar kesilerek yaklaşık eşit kuvvette gelişebilen yan dalların oluşumuna yönlendirilmelidir. Peyzaj estetiği ve bitkilendirme fonksiyonu gereğince bitkiler belirli bir form vermek üzere zaman zaman budanmalıdır. Örneğin koruyucu rüzgâr şeritlerinde rüzgârın şerit içerisinde kırılmasını sağlamak üzere budamayla aralama yapılabilir. Yangın, su taşkını, kar baskını, taş ve toprak kaymaları vb. nedeniyle zarar gören bitkiler peyzajda olumsuz bir görüntü yaratabilir. Akarsu ve göl kenarlarındaki söğütler, su enerjisine karşı esnekliğini korumak üzere zaman zaman kesilerek gençleştirilmeli ve bu amaca uygun olmayan veya

iyileştirici amaçla dikilen odunsu bitki türleri uzaklaştırılmalıdır (Köseoğlu ve Özkan 1984).

Kimi odunsu bitkiler gölgede gelişim gösterememektedir. Özellikle bu durum söğüt türleri ve *Phragmites communis* için geçerlidir. Bu nedenle gölge yapan boylu ağaçlar ya alandan uzaklaştırılmalı ya da kesilerek boyları kısaltılmalıdır. Çalılarının gelişmesi için dikimden 3 - 5 yıl sonra iyileştirme amacıyla dikilen odunsu bitki türleri alandan uzaklaştırılmalıdır. Kimi türler, örneğin *Robinia pseudoacacia* toprağı azotça zenginleştirdiği ve kökleriyle tuttuğu halde geniş bir alana hızlı bir şekilde yayıldığından bu alanda uzun zaman kaldığında diğer bitkilerin gelişimini önlemektedir. Dolayısı ile alanda süksesyon yavaşlamaktadır (Köseoğlu ve Özkan 1984).

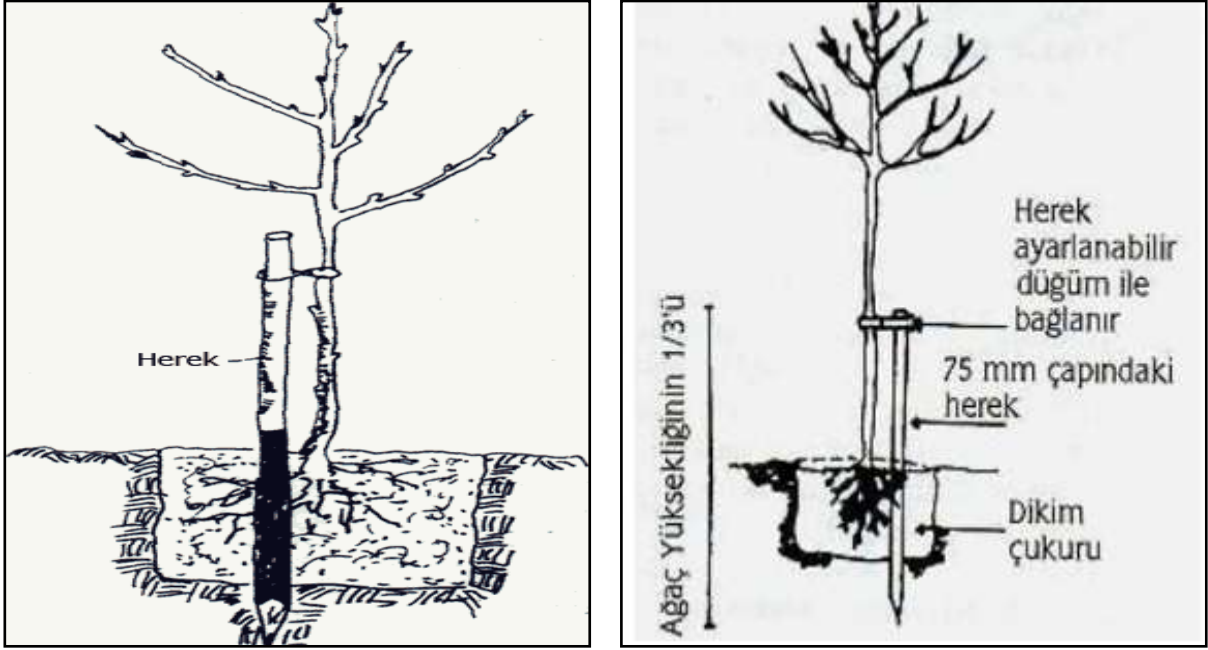
Peyzaj onarım çalışmalarında özellikle şevler ve su kıyılarında olumsuz etkinin kısa zamanda azaltılması düşünülmektedir. Bunun için başlıca çözüm yolu, yeşil dokuyla örtülmesidir. Alanın ekolojik koşullarının elverişlilik durumuna göre yapılan bitkilendirme çalışmasının tutup tutmama oranı değişkenlik gösterebilir. Bu nedenle sık dikim ve ekim zorunludur. Uygulamadan sonra istenen yoğunlukta ve dağılımda bir örtü sağlamak olanaksızdır. Bunun sağlanması için dikim veya ekimden bir yıl sonra tamamlama veya seyreltme yapılmalıdır (Köseoğlu ve Özkan 1984).

Herekleme

Uygulama çalışmalarında kullanılan bitkilerin, özellikle 1,5 m ya da daha uzun boylu ağaçların rüzgâra karşı ve diğer fiziksel dış etkilere karşı direncini sağlamak, rüzgâr sebebiyle oluşan eğilmeleri ve bitki kök sisteminin zarar görmesini engellemek amacıyla herekleme yapılmalıdır (Şekil III.2.19.3.2.48). Herekleme çalışmaları dikim zamanında olduğu gibi yapılan kontroller sonrasında gerekli görülen yer ve durumlarda da yapılabilir.

Herek boyu ve kalınlığı, bitkinin boylanma durumu ve kök sisteminin yapısı ile çevre koşullarının durumuna göre değişmektedir. Ancak genel kural olarak herekler 1,5 - 3 m boyunda ve 2 - 3 cm çapında düzgün yapılı olmalıdır. Herekler toprağı çakılırken köklerin zedelenmemesine dikkat edilmelidir. En uygun bağlama materyali 3 - 4 cm kalınlığında kenevirden yapılan sicimlerdir. Bunun dışında esnek olduğundan rafyalar kullanılmakla beraber gövdeyi zedeleyebilmektedir. Aynı şekilde sentetik cisimler sakıncalıdır (Köseoğlu ve Özkan 1984).

Bağlama tekniği meyvecilikteki gibi olup herekler toprağı 30 - 40 cm çakılmalıdır. Bu derinlik rüzgârın fazla, toprağın hafif olduğu durumlarda arttırılmalıdır. Bağlama, gövde kalınlaştığında zedelenmemesi veya boğulmaması için yeterince gevşek olmalıdır. Ayrıca bitki gövdesine olası zararları engellemek için bağlama öncesinde gövde kumaş veya çuval ile sarılıp ipler sonra bağlanmalıdır.



Şekil III.2.19.105. Herekleme Yöntemleri

B biçim

Peyzaj onarım çalışmalarında çimlenme santraller ve regülatörler çevresinde gerçekleştirilen görsel amaçlı uygulamalar ve eğimli alanlarda hızlı bir şekilde yüzey örtüsü oluşturmak ve kalıcı bitkilere alanı hazırlamak amacıyla yapılan uygulamalarda kullanılan tohumlardan kaynaklı oluşacaktır. Bu kapsamda tesis yapıları çevresinde gerçekleştirilecek düzenleme çalışmalarında tüm çimlenmiş alanlarda çim boyu 15 cm geçtiğinde biçim yapılmalıdır.

Bu sayede kökler daha iyi gelişmekte bodur bitkilerin gelişmesine olanak sağlanmaktadır. Bununla beraber biçim her zaman zorunlu değildir. (Köseoğlu ve Özkan 1984). Özellikle eğimli alanlarda yapılan tohumlama çalışmalarında oluşan alanlarda hem uygulama zorluğu hem de çimlenen alanlarda olası zararlara karşı biçim yapılmamalıdır. Bu kesimlerde özellikle biçim sorunu ile karşılaşmamak için kısa boylanabilen bitkiler tercih edilmelidir.

Toprak İşleme

Bitkilendirmenin ilk yıllarında gelişmenin gereği toprak gevşetilmeli, havalandırılmalı ve bitkiler yabancı ot baskınından korunmalıdır. Bitkilendirmenin başlangıç dönemlerinde toprak en azından yılda bir kez sonbaharda sürülmeli ilkbaharda da çapalanmalı veya frezlenmelidir. Toprak işleme çalışmaları uygulama alanının özelliği ve alanda amaçlanan bitki topluluğuna göre değişmektedir. Alan fazla eğimli, besin maddesince yoksul olduğunda ve çim topluluğu amaçlandığında herhangi bir toprak işleme söz konusu değildir. Bu koşullarda yapılacak toprak işleme, erozyonu arttıracığından sakıncalıdır. Buna karşılık düz ve ağır topraklarda çim alanları çapalarla havalandırma işlemi uygulanabilir. Fazla eğimli şevlerde amaçlanan bitki topluluğu odunsu bitki olduğunda sürüm yerine bitki kök çevresinin çapalanması tercih edilmelidir. Düz alanlarda örneğin koruyucu rüzgâr şeridi tesisinde her türlü toprak işleme gereklidir. Bu tür kesimlerde toprak işleme daha az masraflı olması bakımından makineyle yapılmalıdır. Bunun için dikim sırasında sıralar arası ve sıralar üzerinde yeterince aralık verilmesine özen gösterilmelidir (Köseoğlu ve Özkan 1984).

Yukarıdaki bilgiler eşliğinde hem alanın toprak özellikleri hem de eğim durumu göz önünde bulundurulduğunda özellikle eğimli alanlarda toprağın işlenmesi ve havalandırılması toprağı yumuşatarak erozyonu arttıracığından dolayı bu uygulamanın yapılması

önerilmemektedir.

Atık Temizliği

Bakım çalışmaları kapsamında uygulama alanlarında yapraklı ağaç ve çalılardan dökülen yapraklar ile ot biçimi faaliyetlerinden kaynaklı olarak yüzey örtüsü üzerinde organik bir atık tabakası oluşmaktadır.

Bu tabaka genellikle toprağı iyileştirici yönde etkilemektedir. Toprakta besin maddesi zenginleşmekte, toprak bünyesi iyileşmekte, toprağın su bilançosu düzenlenmekte, mikroorganizma diğer hayvanlar için elverişli ortam hazırlanmaktadır. Bununla beraber bu kalın atık tabakası köstebek ve tarla fareleri gibi bitki zararlıları için de elverişlidir. Bu nedenle bu tür zararlıların bulunduğu kesimlerde sonbaharda yüzeydeki organik atıklar uzaklaştırılmalıdır (Köseoğlu ve Özkan 1984).

Bununla birlikte uygulama alanlarında oluşan yabancı otların da temizlenmesi hedef bitkilerin gelişimi açısından gereklidir. Yabancı ot mücadelesi için çok sayıda tarımsal ilaç bulunmaktadır. Ancak bunlarla istenildiği biçimde seleksiyon sağlanamamaktadır. Bu arada zararlı bitkiler yanında faydalılar ve dikilen odunsu bitkiler de zarar görmektedir (Köseoğlu ve Özkan 1984). Bu nedenle yabancı türe karşı uzman bir Ziraat Mühendisi kontrolünde uygun tarımsal ilaç kullanımı gerekmektedir.

Zararlılarla Savaş

Bitkisel ve hayvansal zararlılardan bitki örtüsünün korunması gereklidir. Bunun için kültür alanlarında kullanılan koruma ilaçları kullanılabilir ve yöntemleri uygulanabilir. Ancak zorunlu durumlarda karşılaşmamak için tür seçimi sırasında zararlılara dayanıklı türler tercih edilmelidir (Köseoğlu ve Özkan 1984).

Öte yandan bitkilerin genç sürgünleri yabancı ve evcil hayvanlar tarafından yenilerek tahrip edilmektedir. Ülkemizde de evcil hayvanlar özellikle keçiler kontrolsüz olarak dolaşmaktadır (Şekil III.2.19.3.2.49 a). Bunlara karşı en uygun çözüm yolu uygulama alanının çevresine tel örgü çekilmesidir (Şekil III.2.19.3.2.49 b). Korkuluklar da yabancı hayvanların alana yaklaşmasını önlemektedir. Ancak hayvanlar bunlara zamanla alıştığından zaman zaman korkuluk yerleri değiştirilmelidir (Köseoğlu ve Özkan 1984).



a



b

Şekil III.2.19.106. a- Hayvanlar Tarafından Yapılan Zararlar, b- Tel Örgü Uygulaması

Peyzaj onarımında tesiste olduğu gibi bakımında da yılın farklı mevsimlerinde değişik önlemler alınmaktadır. Bunlar iklim tipine, proje alanına ve yapılan uygulamalara bağlı olarak değişiklik göstermekle birlikte, genel olarak bakım sürecinde yapılan işlemler Tablo III.2.21.3.2.5'de sunulan zamanlarda uygulanmaktadır.

Tablo III.2.19.26. Peyzaj Onarımı Bitkisel Bakım Takvimi (Köseoğlu ve Özkan 1984)

Aylar	Yapılan işler
Bütün yıl	- Kendiliğinden yetişen ve istenmeyen odunsu bitki türlerinin uzaklaştırılması - Zararlılarla savaş - Budama
12-3	- Öncü bitkilerin seleksiyonu, aralama, yenileme, gençleştirme - Ağaçlandırma alanlarında kimyasal yabancı ot mücadelesi
3-5	- Çim alanlarda kimyasal ilaçlarla boyanmanın önlenmesi - Çim alanların iyileştirilmesi
5-8	- Gübreleme
5-9	- Mekanik olarak yabancı ot mücadelesi - Sulama - Atık temizleme - Herekleme, çitleme
6-9	- Biçim
9-12	- Korkuluk yerleştirme veya yer değiştirme
10-12	- Bakım kontrolü, yenileme

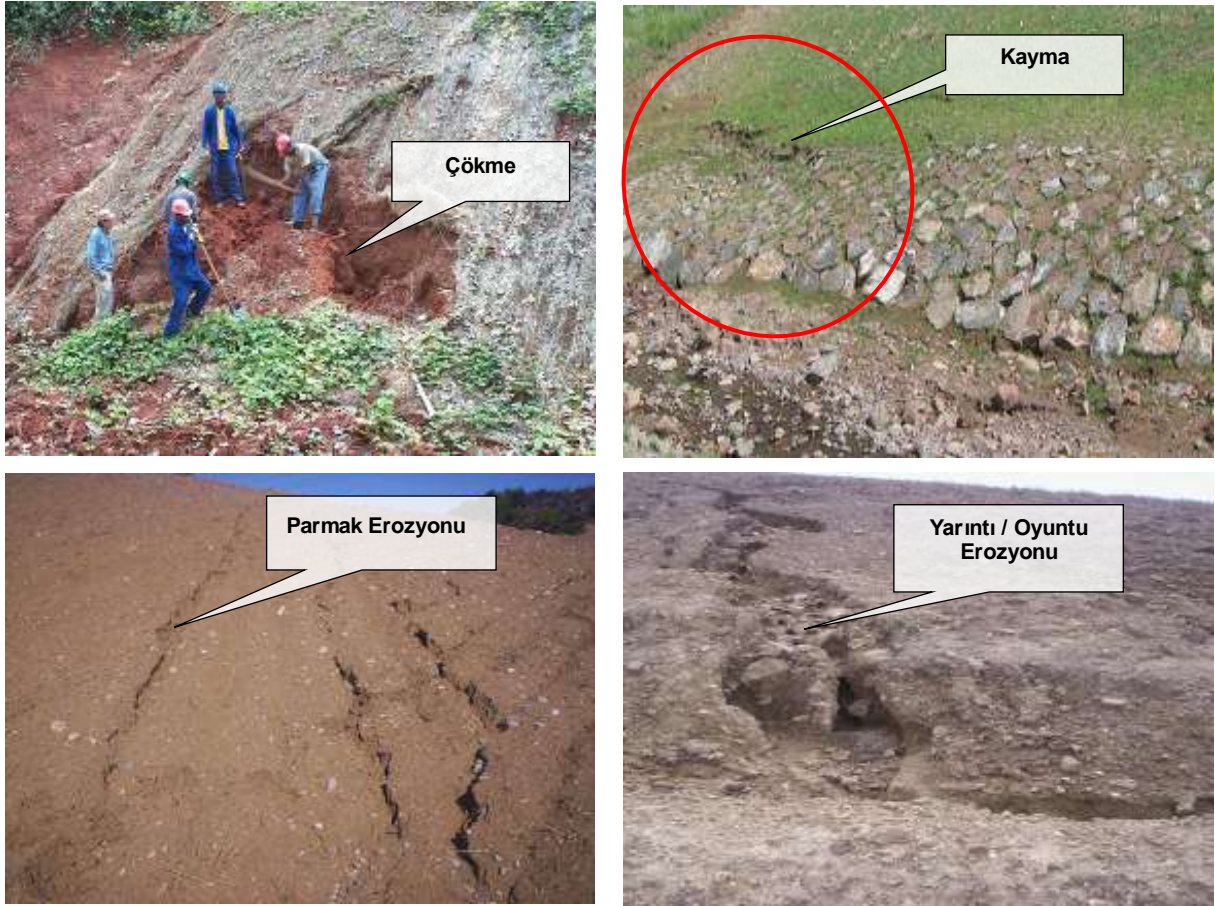
Yıllık çalışma planı incelendiğinde gübrelemenin 5. - 8. aylar arasında yer aldığı görülmektedir. Oysa özellikle Akdeniz ve Ege bölgesi kıyı kesiminde olmak üzere ülkemizin Karadeniz bölgesi dışında kalan bölgelerde en uygun gübreleme zamanı şubat ve mart aylarıdır (Köseoğlu ve Özkan 1984). Projenin de içinde yer aldığı Karadeniz bölgesinde yağışlarla oluşabilecek yıkanmayı azaltmak için gübreleme Mart ayı ortalarından başlayarak Mayıs ayı sonuna kadar yapılmalıdır.

• **DÜZENLEME YAPILAN ALANLARIN KONTROLÜ VE BAKIMI**

İnşaat çalışmalarının tamamlanması sonrasında gerçekleştirilen peyzaj onarım çalışmaları kapsamında bitkisel uygulamaların bakımı ve kontrol edilmesi ile birlikte aynı zamanda faaliyetlerin yürütüldüğü, çalışmaların yapıldığı alanların da "Fiziksel" açıdan ne durumda olduğunu kontrol etmek amacıyla düzenli olarak izleme çalışmaları gerçekleştirilmelidir.

Arazi yapısı ve doğal faktörlere (yağmur, sel, toprak hareketleri vb.) bağlı olarak topografyanın değiştirildiği ve/veya yeniden şekillendirildiği eğimli alanlarda, tepelerde, şevlerde, kazı dolgu bölgelerinde ve dere yataklarında meydana gelen hasarlar genel olarak;

- Çökme,
- Kayma,
- Parmak erozyonu ve
- Yarıntı / Oyuntu erozyonu olmak üzere 4 başlık altında toplanabilir (Şekil III.2.19.3.2.50).



Şekil III.2.19.107. Peyzaj Onarım Çalışmaları Sonrasında Doğal Etkilerle Meydana Gelen Bozulmalar, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2006

Biyorestorasyon uygulamaları tamamlanmış alanlarda bozulan, zarar gören alanların işletme süresince yeniden onarım çalışmalarında bitkilendirme ve tohumlama çalışmaları öncesinde yapılması gereken ilk aşama arazi hazırlık çalışmalarıdır. Arazi topografyasında meydana gelen bozulmaların (çökme, kayma, erozyon vb.) düzeltilmesi ve arazinin doğal konturlarına uygun hale getirilmesi gerekmektedir. Zararın boyutuna bağlı olarak insan gücü; tırmıklama, kazma ve kürek çalışmaları ve/veya makine gücü; dolgu, malzeme taşıma, aktarma aktiviteleri ile alanların düzenlenmesi gerekmektedir (Şekil III.2.19.3.2.51 a ve b, Şekil III.2.19.3.2.52 ve Şekil III.2.19.3.2.53).



Şekil III.2.19.108. a-, b- Su Erozyonuna Maruz Kalmış Bir Alanda İnsan Gücü İle Gerçekleştirilen Onarım Çalışmaları, Fotoğraflar: B. ERDEM, 2006

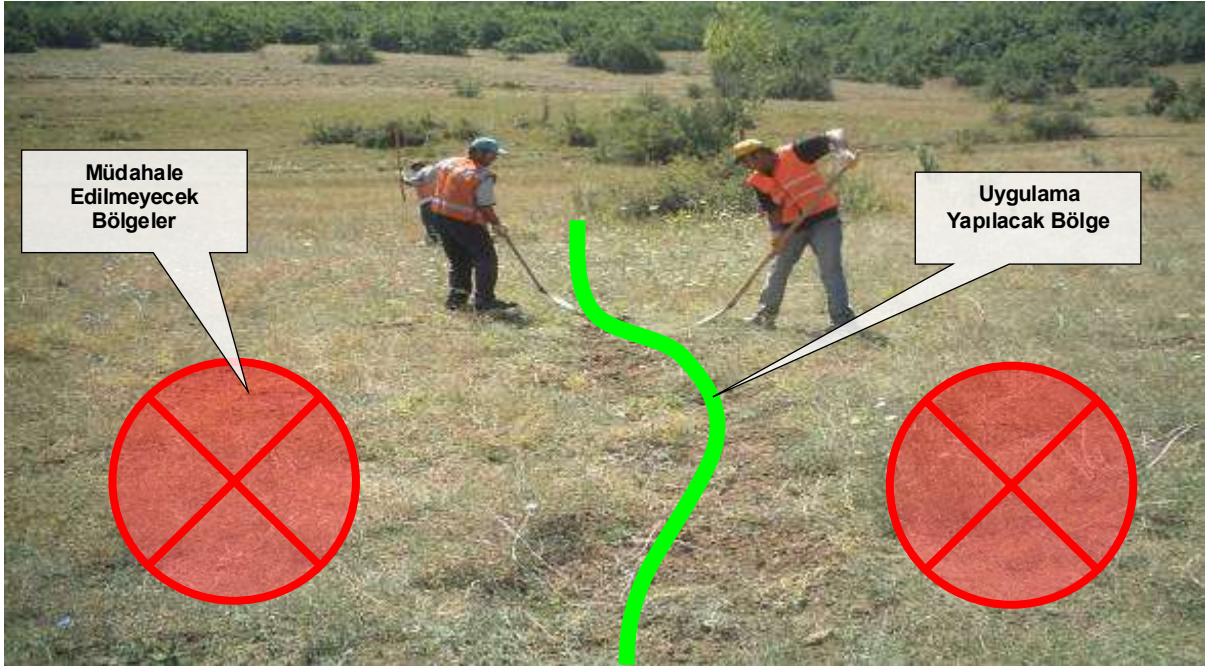


Şekil III.2.19.109. Minör Oturmaların Meydana Geldiği Bir Alanda Gerçekleştirilen Tesviye Çalışmaları Fotoğraf: B. ERDEM, 2006



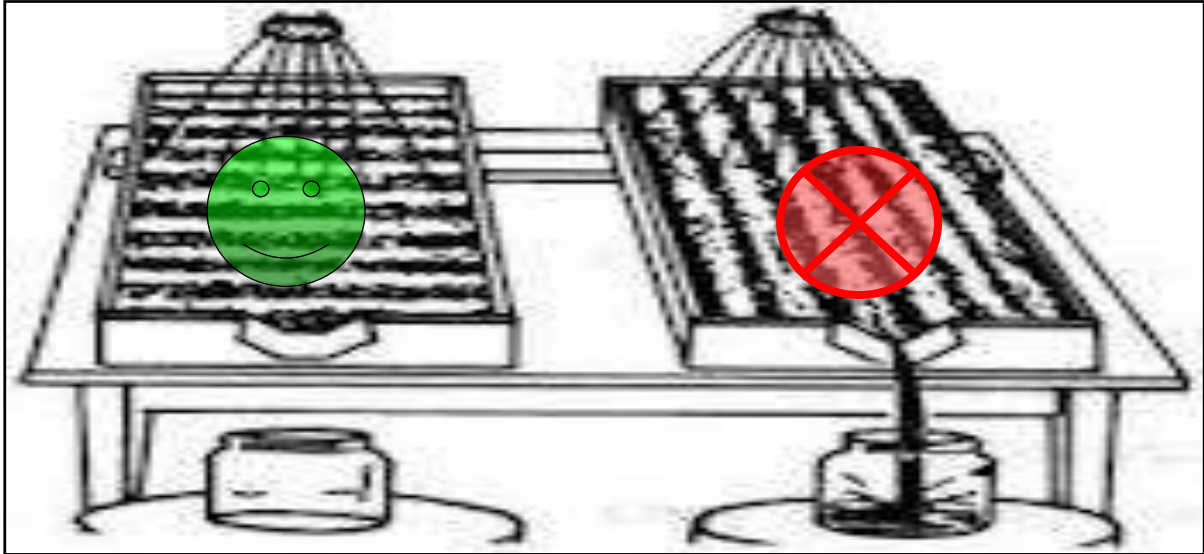
Şekil III.2.19.110. İletim Borusu Güzergahı Üzerinde Meydana Gelen Bozulmaların İş Makinesi ile Onarılması, Fotoğraf: B. ERDEM, 2006

Bu doğrultuda; gerçekleştirilecek tesviye ve onarım çalışmaları, çalışma hakkında eğitim almış vasıflı personeller ile sadece bozulan ve erozyona maruz kalmış alanlarda yapılmalı, sağlam ve bitki örtüsü açısından belirli bir kaplama yüzdesine ulaşmış alanlara kesinlikle müdahale edilmemelidir (Şekil III.2.19.3.2.54).



Şekil III.2.19.111. Bakım Çalışması Yapılacak Alan Sınırlarının Belirlenmesi, Fotoğraf: B. ERDEM, 2006

Yüzey akışını azaltmak ve erozyonu önlemek amacıyla tırmıklama ve toprak sürme çalışmalarının; eşyüksekti (tesviye) eğrileri boyunca, yatay sürüm yöntemi şeklinde yapılması gerekmektedir (Şekil III.2.19.3.2.55).



Şekil III.2.19.112. Yatay ve Dikey Sürüm Yöntemler

• **GEÇİCİ VE KALICI EROZYON KONTROL ÖNLEMLERİNİN KONTROLÜ VE BAKIMI**

Peyzaj onarım çalışmaları sırasında erozyon riskinin yüksek olduğu eğimli, dik eğimli, yan eğimli alanlarda, dere yataklarında, taban suyunun yüksek olduğu bölgelerde ve yüzey drenaj sistemlerinin olduğu alanlarda serilen üst toprak örtüsünün stabil hale getirilmesi için bitkisel uygulamalar ile birlikte aynı zamanda III.2.19.3.2. *Uygulama* bölümünde detaylı bir şekilde verilen; eğim kırıcılar, su tahliye yapıları, ahşap perdeler, jüt hasırı, seki teraslar, çevirme kanalları, rip-rap uygulamaları vb. geçici ve kalıcı erozyon kontrol yapılarının düzenli olarak kontrol edilmesi ve gerekli durumlarda bakımının yapılması başta dikimi yapılan bitkilerin gelişeceği alanların korunması olmak üzere bu yapıların görevlerini yerine getirememesi sonucu oluşacak zararlardan kaynaklı görsel etkilerin engellenmesi açısından önemlidir.

Söz konusu geçici ve kalıcı erozyon önlemlerinde doğal faktörler ile meydana gelen hasar ve bozulmalar genel olarak kullanılan malzemelerde meydana gelen yırtılma, kırılma ve kayma ile kanallarda sediment birikimi ve dolma şeklinde meydana gelmekte olup bu yapılara ait zarar gören bu kısımların yenilenmesi, onarımı ve temizlenmesi ile problemler çözülebilmektedir (Şekil III.2.19.3.2.56, Şekil III.2.19.3.2.57 ve Şekil III.2.19.3.2.58).



Şekil III.2.19.113. Açılan Eğim Kırıcılarında Sediment Temizlik Çalışması, Fotoğraf: B. ERDEM, 2006



Şekil III.2.19.114 Jüt Hasırı Uygulamasında Meydana Gelen Hasarların Onarımı, Fotoğraf: B. ERDEM, 2006








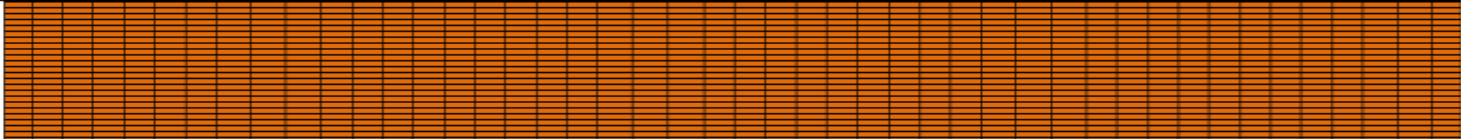





Şekil III.2.19.115. Dere Yataklarında Rip-Rap Onarım Çalışması, Fotoğraf: B. ERDEM, 2006

Yukarıdaki bölümlerde bahsedildiği üzere, onarımı yapılmış alanların bakım çalışmalarında bütüncül bir yaklaşımla dikimi ve ekimi yapılan bitki türlerinin kontrolü ile birlikte aynı zamanda uygulama yapılan alanların erozyon ve erozyon kontrol önlemleri açısından da kontrol edilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda yapılacak kontrol ve izleme çalışmaları ile başarı oranının artırılması hedeflenmektedir.

İzleme (İş Termin Planı)

Berta Enerji Grubu HES Projesi kapsamında; peyzaj fonksiyonu analizleri, değerlendirme ve peyzaj onarım hedefleri ile biyolojik/teknik onarım ve uygulama başlıkları altında yapılan inceleme ve değerlendirmeler sonucunda ortaya çıkan tüm faaliyetler, iş termin planları ile birlikte aşağıda Tablo III.2.19.4.1’de verilmiş olup, işletme boyunca bu iş termin planına göre izleme çalışmaları yapılacaktır.

Tablo III.2.19.27. Peyzaj Onarım Planı

Zaman (Aylar)	İnşaat Öncesi	1. Yıl (2018)												2. Yıl (2019)												3. Yıl (2020)												4. Yıl (2021)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Proje Süreçleri																																																	
Arazi Etüt Çalışmaları ve İzinler / İhale Aşaması		İNŞAAT ÖNCESİ AŞAMA																																															
İnşaat Dönemi		İNŞAAT İŞLERİNİN TAMAMLANMASI 																																															
Üst Toprağın Sınırlanması ve Korunması ^(*)																																																	
İnşaat ve İnşaat Sonrası Dönemde Erozyon ve Sedimentasyon Önlemlerinin Alınması																																																	
Arazinin Konturlanması																																																	
Üst Toprağın Serilmesi																																																	
Bitkilendirme																																																	
İzleme ve Bakım																																																	
Onarım		İzleme sonrasında gerekirse yeniden onarım yapılacaktır.												UYGUN HAVA KOŞULLARINDA VE ZAMANDA YAPILACAKTIR 												İŞLETME AŞAMASINDA YAPILACAK PEYZAJ ONARIM, BAKIM VE YENİLEME ÇALIŞMALARI																							

III.2.20. Diğer hususlar.

Bu başlık altında incelenecek başka bir husus bulunmamaktadır.

III.3. Projenin Sosyo-Ekonomik Çevre Üzerine Etkileri

III.3.1. Proje ile gerçekleşmesi beklenen gelir artışları; yaratılacak istihdam imkânları, nüfus hareketleri, göçler, eğitim, sağlık, kültür, diğer sosyal ve teknik altyapı hizmetleri ve bu hizmetlerden yararlanılma durumu,

Berta Enerji Grubu HES Projesi sahip olduğu olanaklar çerçevesinde ülkemizin giderek artmakta olan elektrik ihtiyacının karşılanmasına katkıda bulunma; vasıfsız personel ile daimi personel olarak öngördüğü çalışan sayısı ile mümkün mertebe yapımının gerçekleştirileceği yörede istihdam yaratma; içme ve kullanma suyu, beton malzeme ve inşaat malzemesi, makine ve ekipmanlar, akaryakıt ve madeni yağ gereksinimleri ile istihdam edilecek personelin teknik-sosyal-gündelik ihtiyaçlarını mümkün mertebe yöreden karşılayarak yöre ekonomisine katkı sağlama; kurulacak olan ünitelere ulaşım için yol açarak ve bu yolları gerek inşaat süresince gerekse de işletme döneminde kamu kullanımına açık tutarak yörenin ulaşımı açısından işlevsel bir kolaylık sağlama potansiyelleri taşıması bakımından olumlu sosyoekonomik etkilere ve pragmatik fonksiyonlara sahiptir.

Bu bağlamda, **enerji elde etmek için su kaynaklarını geliştirme ve kullanma** amacıyla olan Berta Enerji Grubu HES Projesi'nin; ülkemizin sosyal ve ekonomik bakımdan kalkınmasının gerçekleştirilebilmesi için bir katkı olduğu söylenebilir.

III.3.2. Projenin gerçekleşmesine bağlı olarak sosyal etkilerin değerlendirilmesi (Proje alanı ve etki alanındaki tarım, hayvancılık, balıkçılık, arıcılık vb. faaliyetlere etkiler, inşaat ve işletme aşamasında çalışacak personel ile yerel halk arasındaki sosyal etkileşim, projenin Sosyo-Ekonomik Açısından Analizi, uygulamaya geçirilecek sosyal sorumluluk projeleri)

Artvin İli, Şavşat İlçesi sınırlarında bulunan Berta Enerji Grubu HES Projesinin sosyal etkilerini belirlemek amacıyla Sosyal Etki Değerlendirme Raporu hazırlanmış olup, Ek-10'da verilmiştir. Sosyal etki değerlendirmesinde, proje alanında yaşayan hane halklarının sosyo-ekonomik profilini, yaşadıkları yerlerdeki mevcut durumu ve proje hakkındaki düşüncelerini belirlemek amaçlanmaktadır. Bu çalışmada hane halkı üyeleri ve muhtarlarla görüşmeler yapılarak veri toplanmıştır.

Proje etki alanı içinde görüşülen kişilerde, kendi yaşadıkları yörede Berta Enerji Grubu HES Projesinin yapılmasını destekleyenlerin oranı %41; desteklemeyenlerin oranı %36'dır. Koşullu destekleyenlerin oranı ise %21'dir ve koşul olarak en çok belirtilen konular çevreye ve tarım arazilerine zarar vermemesi, istimlak bedellerinin düşük olmaması ve köylerden istihdam yapılmasıdır. Görüşülen kişiler arasında Berta Enerji Grubu HES Projesinin herhangi bir faydası olmayacağını söyleyenlerin oranı %39'dur. Görüşülenlerin %59'u ise projenin olumlu etkisi olacağını belirtmiştir. İş imkânı sağlayacak olmasını olumlu etki olarak belirtenlerin oranı %38, ülkenin gelişmesine katkı sağlayacağını söyleyenlerin oranı %21'dir. Projeyi desteklemeyen grubun en temel kaygıları bölgedeki HES'lerin artmış olmasının tarım ürünlerinde verimliliğin azalmasına, sulama sularının kesilmesine ve patlatmalar sırasında toza neden olmasıdır.

Bölge halkının yaş ortalaması yüksektir, emeklilik oranı fazladır, tarımsal faaliyetler ve hayvancılık zamanla azalmış, emekli maaşı geçimlerini sağlamada yeterli olduğu için ek faaliyetler terkedilmeye başlanmıştır. Ayrıca bölgenin coğrafi yapısı da tarım ve hayvancılığın çok yaygın olarak yapılamamasında etkindir. Genç nüfus oldukça az olsa da

iş olanaklarının olmaması nedeniyle genellikle tarımla uğraşmakta ya da bölgeden göç etmektedirler. Bölgede yapılan HES'ler yeni iş olanakları yaratmakta olup, bölge halkı tarafından bu anlamda olumlu karşılanmaktadır. Bu nedenle yapılacak olan yatırımda bölgede yakında bulunan yerleşimlerden iş gücü sağlamaya mutlaka öncelik verilmesi gereklidir.

Görüşülen kişilerin %41'i proje için kamulaştırmanın gerektiğini bilmektedir. Yine de kamulaştırma ile ilgili bilgi eksikliğinden doğacak yanlış anlaşılımların ve problemlerin önüne geçebilmek adına yerleşimlerde yapılacak toplantıların yanı sıra broşürler, afişler hazırlanarak daha detaylı bilgilendirme ile halkın Projeye dâhil olması sağlanmalıdır. Halkın Katılımı Toplantısı'na katılmayan ve özellikle yaş ortalaması çok yüksek olan kesimin bilgilendirilmesi açısından yerleşim yeri özelinde toplantılar gerçekleştirilmesi önem taşımaktadır.

Baraj suları altında kalması muhtemel olan hanelerle yapılan görüşmelerde (Eskikale köyüne bağlı olan Bayram mahallesi ve Çayağzı köyüne bağlı olan haneler) bu hanelerin genellikle projenin yapılmasını bekledikleri ve olumlu yönde baktıkları, kamulaştırma bedeli olarak başka yerlere yerleşmeye istekli oldukları görülmüştür. Bayram mahallesinde oturanların çoğunluğunun köyün yukarı merkezinde de evi olduğu ve kamulaştırma olursa yukarıya yerleşmeyi düşündükleri öğrenilmiştir. Kamulaştırma ve yeniden yerleşim konularında Proje'ye ilişkin yüksek bir sosyal risk öngörülmektedir. Ancak yine de bölgedeki yaş ortalaması yüksek insan profili ve kamulaştırılacak taşınmazların değerlerinin çok yüksek olmayacağı göz önüne alınmalıdır.

Katılımcılara yaşadıkları yerin baraj gölünün suları altında kalması durumunda hangi yeniden yerleşim seçeneğini tercih edecekleri sorulduğunda %65'i yaşadığı yerin baraj suları altında kalmadığını, %23'ü kamulaştırma bedeli olarak kendi kendilerine, %5'i devlet aracılığıyla yeniden yerleşimi tercih ettiklerini, %6'sı ise her ikisinin de olabileceğini belirtmiştir. Kamulaştırma bedeli olarak kendileri yeniden yerleşimi tercih edenler genellikle bu tercihlerinin nedenini bölgede düzlük arazilerin çok sınırlı olmasından dolayı aynı verimde bir arazi bulmanın zor olması ile açıklamışlardır. Devlet aracılığıyla yeniden yerleşimi (iskân) tercih eden %5'lik kesimin ise kamulaştırma bedellerinin düşük olmasından kaynaklı endişelerinin olduğu görülmüştür. Kamulaştırma bedelleri ile ilgili detaylı bilgi sağlandığı takdirde kamulaştırma bedeli olarak kendi kendine yeniden yerleşimi tercih edecekleri düşünülmektedir. Bu kaygılar önceki HES projeleri ile ilgili çevreden duyulan bilgilerden kaynaklanmakta ve yeni projelere karşı önyargı oluşturmaktadır. Kamulaştırma süreci ve bedelleri hakkında daha detaylı bilgi sağlanması bu tarz önyargıların oluşmasının önüne geçecektir. Özellikle yeniden yerleşimin gerçekleşeceği yerleşimlerde halkın istek ve şikâyetleri ile ilgili nasıl iletişim kurabileceği hakkında bilgilendirici broşür ve afişlerin sıklıkla asılması önemlidir.

Yörede genellikle aile içi öz tüketimi karşılama ve kısmen de pazara sunma amaçlı tarım, küçük ve büyükbaş hayvancılık, ormancılık ve arıcılık yapılmaktadır. Proje kapsamında arazi hazırlık ve inşaat aşaması sırasında yapılacak hafriyat çalışmaları, kullanılacak patlayıcı maddeler ve bunlardan kaynaklı toz emisyon nedeniyle; yörenin tarım, hayvancılık ve arıcılık faaliyetleri zarar görmemesi, halkın bu faaliyetlerden elde ettiği gelirden kayıplar yaşamaması için ÇED raporunda alınan önlemlere uyulması önemlidir.

Proje faaliyetlerinin kamulaştırma gerektirecek olması ve tarım arazilerinin de kamulaştırılacak alan içerisinde kalması özellikle tarıma yönelik gelir kaybını ortaya çıkarabilecek sosyo-ekonomik etkilerin göz ardı edilmemesini gerektirmektedir. Proje sahibi firma tarafında bölge halkının geçim kaynaklarında proje nedeniyle ortaya çıkabilecek etkileri minimize edebilmek amacıyla sosyal ve ekonomik yönden getiri sağlayabilecek çalışmalar gerçekleştirilmesi önemlidir. Bu kapsamda tarımsal faaliyetlerin terk edilmesini ve gelir kaybını ortaya çıkarabilecek olan sosyo-ekonomik etkilerin yönetiminde yatırım

sahibi firma tarafından gelir getirici faaliyetlerin teşvik edilmesine ve sürdürülmesine yönelik bazı sosyal sorumluluk çalışmaları gerçekleştirilmesi planlanmaktadır. Bu çalışmalar geçim kaynaklarında kamulaştırma nedeniyle azalma olan, geçim faaliyetini terk etmek zorunda kalan kişi ve gruplara yönelik alternatif geçim kaynakları sağlanmasında etkili olabilecektir. Örneğin alternatif alanlarda tarımsal faaliyetlerin teşvik edilmesi, tarımsal makine/ekipman desteği verilmesi, baraj göllerinde balıkçılık faaliyetlerine izin verilmesi, balıkçılığın gelir kaynağı olarak teşvik edilmesi, balıkçılığa yönelik işletme ve girişimlere destek verilmesi gibi çalışmalar gerçekleştirilmesi proje nedeniyle oluşabilecek geçim kaynağı kayıplarının telafi edilmesinde etkili olacaktır.

Projenin özellikle yapım ve işletme aşamasında gerekli olan işgücünün yöredeki kişilerden yararlanılması, projenin faydalarından yöre halkının yararlanmasına olanak sağlayacaktır. İstihdamda yöresel kaynakların değerlendirilmesi ve yerleşim yerlerinden belirli oranda hizmet alımlarının yapılması yararlı olacaktır.

Yörede yaşayan kişilerde, HES'lerin yapılması ile su miktarının azalacağı ve bu nedenle yöre halkının su ihtiyacını karşılamada sorun yaşayacağı ve doğal yaşamın olumsuz etkileneceği konusunda kaygıları bulunmaktadır. Bırakılacak can suyu miktarı hesaplanırken yöre halkının ihtiyaç duyduğu asgari miktarın dikkate alınması gerekmektedir.

Projenin inşaat aşamasında halk, hayvanlar ve alt-yapı tesisleri zarar görebileceği için özel trafik düzenlemelerinin ve ikaz işaretlerinin konulması gerekmektedir. Mevcut alt yapı sistemlerinin zarar görmemesi için gereken önlemler alınması ve yörede yetersiz olan köy yollarının geliştirilmesi için çalışmaların yapılması yararlı olacaktır.

III.3.3. Çevresel fayda-maliyet analizi

Brüt hidroelektrik enerji potansiyeli, ülkemiz için 433 milyar kWh/yıl olup, bu dünya toplam potansiyelinin yaklaşık % 1'idir. Avrupa'daki toplam hidroelektrik kapasite içinde ise Türkiye'nin payı % 14'dür. Gelecekte teknik yönden değerlendirilebilir hidroelektrik enerji potansiyeli olan 216 milyar kWh/yıl'ın teknik, ekonomik ve çevresel açıdan yapılabilir kısmının kullanımı mümkün olabilecektir. 2017 yılı itibarıyla DSİ'ce tespit edilen teknik ve ekonomik hidroelektrik enerji potansiyelimiz yaklaşık 150 milyar kWh'dır.. Ayrıca nehir havzalarında yapılan çalışmaların güncel ekonomik kriterler çerçevesinde yeniden değerlendirilmesi sonucunda teknik olarak yapılabilir bulunan birçok projenin ekonomik olarak yapılabilir yatırımlara dönüştürülmesiyle, gelişen teknolojiler ile birlikte ekonomik hidroelektrik potansiyelin 170-180 milyar kWh mertebesine yükselmesi beklenilmektedir.

2017 yılı ortası itibarıyla ülkemizde 606 adet HES (hidroelektrik santral) işletmede bulunmaktadır. Bu santraller yaklaşık 27.000 MW'lık bir kurulu güce ve toplam ekonomik potansiyelin % 63'üne karşılık gelen yaklaşık 95.000 GWh'lık yıllık ortalama elektrik üretim kapasitesine sahiptir.

Hidroelektrik santrallerin üretimi, yağış koşullarına bağımlı olduğundan her yıl toplam üretim içindeki payı değişim göstermektedir. Elektrik enerjisi üretiminde; fosil ve nükleer yakıtlı termik ve doğalgazlı santraller yanında hidroelektrik santrallerin yenilenebilir olması ve puant çalışma gibi iki önemli özelliği mevcuttur.

Berta Enerji Grubu HES Projesinin işletmeye geçmesiyle beraber, Türkiye'de üretilen mevcut yenilenebilir ve temiz enerji miktarına yılda toplam 513,46 GWh ile önemli bir katkıda bulunup, özellikle Artvin ili ve çevresine enerji konusunda önemli katkıda bulunacaktır.

Projenin çevresel faydaları şu şekilde sıralanabilir:

- Nükleer santraller, termik santraller, doğalgaz çevrim santralleri gibi elektrik üretim çeşitlerine göre çok daha temiz olması,
- Ülkenin yenilenebilir kaynaklarını kullanıyor olması,
- Suyun kontrollü bir şekilde iletilmesi, böylece sel ve taşkınların engellenmesi,
- Proje alanı ve çevresinde yer alan yolların iyileştirilmesi.

Projenin başlıca maliyetleri ise şu şekilde sıralanabilir:

- Projenin arazi hazırlık ve inşaat döneminde oluşacak gürültü, titreşim ve toz emisyonu,
- Berta suyu, Meydancık Deresi ve yan kollarındaki ekosistem üzerinde olabilecek etkiler,
- Orman Sayılan alanların kullanımı,
- Doğal yaşamın gerekliliği için Baraj ve regülatörde yapılacak yapılar, balık geçitleri,
- Kazı Fazlası Malzeme Alanlarında alınacak önlemler,
- Projenin çevreye olabilecek etkilerine karşı raporda belirtilen önlemlerin maliyeti.

Projenin işletmeye geçmesiyle beraber, yılda toplam 513,46 GWh enerji üretilirken projenin gerek arazi hazırlık ve inşaat, gerekse işletme aşamasında çevreye olası etkileri ÇED Raporu'nda belirtilen tedbirler alınarak en aza indirilecektir.

BÖLÜM IV
HALKIN KATILIMI

BÖLÜM IV: HALKIN KATILIMI**IV.1. Projeden etkilenmesi muhtemel ilgili halkın belirlenmesi (yöre halkının nasıl ve hangi yöntemlerle bilgilendirildiği) ve halkın görüşlerinin çevresel etki değerlendirmesi çalışmasına yansıtılması için önerilen yöntemler,**

Berta Enerji Grubu HES Projesi kapsamında yapılan halkın katılımı toplantısının yeri ve saati konusunda Artvin Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nün onayı alındıktan sonra, Halkın Katılım Toplantısı'nın halka duyurulması için toplantının yerini ve saatini içeren bir ilan Artvin'de yerel bir gazetede (merkez ve ilçelerde yayınlanan), biri de ulusal düzeyde yayın yapan bir gazetede yayımlanmıştır.

Planlanan Berta Enerji Grubu HES Projesi Halkın Katılımı Toplantısı, 24.04.2017 tarihinde saat 14:00'de Artvin İli, Şavşat İlçesi, Şavşat Belediyesi Kadın Yaşam Merkezi Toplantı salonunda yapılmıştır. (Bkz. Şekil IV.1.1., Şekil IV.1.2., Şekil IV.1.3. ve Şekil IV.1.4.).

Toplantıya;

Artvin Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Şavşat Toplum Sağlığı Merkezi yetkilileri
Köy Muhtarları
Berta Enerji Elektrik Üretim Sanayi ve Ticaret A.Ş. Yetkilileri,
Yöre halkından katılım olmuştur.

Toplantıda katılımcılara; proje ile ilgili açıklamaların yer aldığı ve Power Point programı kullanılarak projektör ile görsel bir sunum yapılarak toplantı konusu proje hakkında detay bilgiler verilmiştir. Proje ile ilgili Çınar Mühendislik Müşavirlik A.Ş.'den ve yatırımcı firma yetkilisi tarafından, sorulan sorular cevaplandırılmış, proje alanının seçim nedenlerini ve bundan sonraki aşamalarda yapılacak prosedürler hakkında detaylı bilgiler vermiştir. Toplantıya katılan vatandaşların düşünceleri, soruları ve sorulara verilen cevapları içeren "Halkın Katılım Toplantı Tutanağı" eklerde sunulmuştur (Bkz. Ek-1.7).



Şekil IV.1.1. Halkın Katılım Toplantısından Görünüm (1)



Şekil IV.1.2. Halkın Katılım Toplantısından Görünüm (2)



Şekil IV.1.3. Halkın Katılım Toplantısından Görünüm (3)



Şekil IV.1.4. Halkın Katılım Toplantısından Görünüm (4)

IV.2. Görüşlerine başvurulması öngörülen diğer taraflar.

ÇED Raporu hazırlanması sırasında, komisyonca kapsamı belirlenen ÇED Raporu Özel Formatı, komisyon görüşleri ve Halkın Katılımı Toplantısı ile elde edilen görüş ve

önerilere ek olarak, Çevre Mevzuatı, ulusal ve uluslararası standartlar, bilimsel raporlar vb. dikkate alınmıştır.

BÖLÜM VI

BAŞLANGIÇ VE İNŞAAT DÖNEMİNDEKİ GELİŞMELERE İLİŞKİN BİLGİLENDİRME YÜKÜMLÜLÜĞÜ

BÖLÜM V: İŞLETME KAPANDIKTAN SONRA OLABİLECEK VE SÜREN ETKİLER İLE BU ETKİLERE KARŞI ALINACAK ÖNLEMLER**V.1. Arazi ıslahı ve reklamasyon çalışmaları**

Peyzaj politikalarını geliştirebilmek için karakter-fonksiyon temelinde oluşturulan genel ve ayrıntılı peyzaj koruma stratejileri, peyzaj deseni ile bir arada yorumlanmalı ve alana ilişkin kullanım talepleri ve/veya hedefleri dikkate alınmalıdır (Şahin ve diğ. 2014).

Bu bağlamda gerçekleştirilecek politikalar peyzaj koruma ve peyzaj onarımı olarak iki grupta toplanabilir. Peyzaj koruma çalışmaları; Bölüm III.2.21’de belirtildiği üzere peyzajın yapı/karakter, fonksiyon ve değişimi analizleri ile ortaya çıkan yüksek riskler ve/veya potansiyeller nedeniyle mevcut peyzajın korunması ve bakımını kapsayan eylemlerdir. Peyzaj onarımı ise bozunum ya da müdahale sonucu yapı ve fonksiyon özellikleri değişen peyzajlarda gerçekleştirilen eski haline getirme (*restorasyon*), doğaya yeniden kazandırma (*rehabilitasyon*) ya da yeni peyzaj oluşturma (*rejenerasyon*) çalışmalarının tamamını içeren eylemleri kapsamaktadır (Şahin ve diğ. 2014).

Peyzaj onarım çalışmalarında, bu eylemlerden hangisinin uygulanacağı ile ilgili olarak inşa edilecek tesis ve inşaat aktivitelerinin türüne, etkisine, tahribat miktarına ve aynı zamanda alanın özelliklerine bağlı olarak gerçekleştirilecek peyzaj analizleri sonrasında belirlenecek stratejilere göre karar verilerek hedefler belirlenecektir.

Ayrıca, yapılacak onarım çalışmalarında (eski haline getirme (*restorasyon*) veya doğaya yeniden kazandırma (*rehabilitasyon*)) amaç, sadece sahayı yeşillendirmek olmayıp kullanılan araziye doğal yapısına uygun hale getirmek ve faaliyet sonrası en uygun amaçla kullanılmasını sağlamaktır. Bu kapsamda temel amaç doğayı onarıp, eski haline yakın bir yapıya kavuştururken aynı zamanda yakın çevrede yer alan halkın sosyo-kültürel ve ekonomik ihtiyaçlarına bağlı arazi kullanım sınıflarını alana kazandırmak olmalıdır.

Berta Enerji Grubu HES (150,82 MWm/147,45 MWe) (Malzeme Ocakları, Kıрма-Elleme Tesisi ve Beton Santrali Dahil) Projesi için “ÇED Olumlu” kararı alınması durumunda, mevcutta bulunan EPDK Üretim Lisansı ile 49 yıllığına Berta Enerji ve Elektrik Üretim Sanayi ve Tic. A.Ş tarafından işletilmesi düşünülmektedir. Bu süre zarfında, projenin ekonomik ömrü boyunca kullanılabilirliğini sağlamak amacıyla, ekipmanların düzenli olarak bakımlarını yapılması ve su toplama alanında sediman oluşumunun engellenmesi gibi tedbirler alınacaktır. Projenin lisans süresi sonunda günün şartlarına göre, işletmede yapılabilecek revizyonlar tekrar enerji amaçlı kullanılabilir.

Projenin işletmeye kapandıktan sonra herhangi bir ünitenin sökülüp arazi ıslahı yapılması önerilmemektedir. Benzer amaçlar için tekrar kullanılması planlandığında, projenin işletildiği 49 yıl boyunca ekosisteme verdiği etkilerin incelenmesi ve bugünkü mevcut şartlardan farkının ortaya çıkartılması ve yeni önlemlerin oluşturulması noktasında yeniden çevresel etki değerlendirme çalışmalarının yapılması uygun olacaktır.

Berta Enerji Grubu HES (150,82 MWm/147,45 MWe) (Malzeme Ocakları, Kıрма-Elleme Tesisi ve Beton Santrali Dahil) kapsamında kullanılacak proje sahasını, işletme faaliyetlerinin durdurulmasının ardından proje öncesi durumuna geri getirmek ciddi çevresel etkiler oluşturacaktır. Dolayısıyla yeni kullanımlar için gerek çalışma güvenliği ve gerekse çevresel (su hareketi, sediment taşınımı, balık hareketleri vb.) güvenlik nedeniyle yapıların düzenlenmesi, çevresinin reklamasyon ve arazi düzenlemesi çalışmaları gerçekleştirilmesi uygun mütalaa edilmektedir.

V.2. Mevcut su kaynaklarına etkiler ve alınacak önlemler

Proje alanı Türkiye genelinde ayrılmış su havzalarından Çoruh Havzası'nda kalmaktadır. Projenin su kaynağını, havzadaki en önemli akarsu olan Çoruh Nehrinibesleyen ana kollardan olan Berta Suyu ve yan kolları oluşturmaktadır. Proje kapsamında mevcut ve planlanan yüzeysuyu ve yeraltısuyu kullanımlarının ve ihtiyacının tespit edildiği Berta HES Mansap Su Kullanım Hakları Raporu Ek-1.3'de sunulmuştur.

Proje kapsamında yapılacak çalışmalarda; 167 sayılı Yeraltısuyu Hakkında Kanun, Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği ve benzeri yönetmelikler kapsamında, yeraltı ve yerüstü su kaynaklarına zarar verilmeyecek şekilde hareket edilecektir. DSİ Genel Müdürlüğü'nün bilgisi ve izinleri dışında dere yatağında uygun akış koşullarının bozulmaması sağlanacak, dere yatağına herhangi bir müdahalede bulunulmayacak, yatak kesiti daraltılmayacak ve doğal hayatın devamlılığı için gerekli su miktarı bırakılacak ve kontrolleri yapılacaktır.

V.3. Olabilecek hava emisyonları

Proje sahasının yeniden yeşillendirilmesi ve ağaçlandırılması, rüzgâr erozyonu ve bundan kaynaklanabilecek toz emisyonlarını önleyeceğinden, proje faaliyetinin sona ermesi bölge hava kalitesini olumsuz etkilemeyecektir (mikroklimatik etki oluşmayacaktır). Ayrıca, alan düzenlemesi sırasında toprak kalitesinde herhangi bir olumsuz etki görülmeyecektir.

Projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamaları tamamlandığı ve ilerleyen süreçte kırma-eleme tesisi veya malzeme ocağı kullanımı gibi emisyon yaratması muhtemel faaliyetler gerçekleşmeyeceği için herhangi bir hava emisyonu söz konusu olmayacaktır.

BÖLÜM VI

**İŞLETME KAPANDIKTAN SONRA
OLABİLECEK VE SÜREN ETKİLER İLE BU
ETKİLERE KARŞI ALINACAK ÖNLEMLER**

BÖLÜM VI: BAŞLANGIÇ VE İNŞAAT DÖNEMİNDEKİ GELİŞMELERE İLİŞKİN BİLGİLENDİRME YÜKÜMLÜLÜĞÜ
(Faaliyetin inşaatı için önerilen bildirim ve bilgi verme yükümlülüğü ile ilgili program, çevre yönetim planı ve acil eylem planı; ÇED Olumlu Belgesinin verilmesi durumunda Yeterlik Tebliği kapsamında gerçekleştirilecek işlemler)

Kurulması planlanan Berta Enerji Grubu HES projesinin inşaat ve işletme aşamalarındaki olumlu ve olumsuz, biyo-fiziksel ve sosyo-ekonomik etkileri ÇED çalışmaları kapsamında incelenmiştir. Buna ek olarak; faaliyetin yürürlükteki kanun ve yönetmeliklere uygunluğunun sağlanması ve projenin çevre ve insan sağlığına etkilerinin minimuma indirgenmesini sağlamak amacıyla "izleme çalışmaları" yapılacaktır. Böylece, projeye ilgili etki azaltıcı önlemler, onaylanmış planlar, izin, koşul ve gerekleri dikkate alınarak hazırlanan ÇED Raporu'nda belirtilen dikkat edilmesi ve uyulması gerekli konular ve taahhütler ile uyum tam olarak sağlanmış olacaktır.

2872 sayılı Çevre Kanunu kapsamındaki 25.11.2014 tarih ve 29186 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği'nin 18. maddesi gereğince Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan "ÇED Olumlu Kararı" alınan projelerin inşaat, işletme ve işletme sonrası dönemlerinde, çevresel izleme ve denetleme işleri, konusunda uzman mühendisler ve proje yatırımına uygun uzmanlar tarafından yürütüleceği belirtilmekte olup, yönetmelik hükme gereği yerine getirilecektir.

Bu amaçla, ÇED Raporu'na bağlı olarak, çevresel önem taşıyan etkilerle ilgili konuları kapsayacak bir "Çevre Yönetim Sistemi (ÇYS)" hazırlanarak projede uygulamaya konulacaktır.

Faaliyetin izlenmesi ile ilgili olarak hazırlanacak ÇYS; arazi hazırlığı ve inşaat dönemi, işletme dönemi ve işletme sonrası dönem olmak üzere 3 başlıkta irdelenecektir.

İzleme programının amacı, yukarıda bahsi geçen dönemlerde oluşacak çevresel etkileri belirlemek üzere çevresel koşullar ile ilgili verilerin toplanması olup, bu dönemlerdeki çalışmaların ilgili yönetmelikler ile uyumunun sağlanması ve çevre üzerine etkilerinin en aza indirilmesi amacıyla projenin hava emisyonları, atıksular, gürültü, atıklar, hafriyat, izinler vb. işletim uygulamaları izlenecektir. Projenin izleme çalışmaları kapsamında aşağıdaki konularla ilgili izleme çalışmaları yapılması önerilmektedir.

Projenin tüm aşamalarında, raporda yer alan tüm taahhütler, faaliyet sahibi firma tarafından yerine getirilecek ve proje alanı civarındaki çevre halkına veya çevreye herhangi bir rahatsızlık verilmemesini garanti altına almak firmanın kendi sorumluluğu altında olacaktır. Bu dönemde ÇED Raporu'nda belirtilen kısıtlamalar ve çevresel önem taşıyan etkilerle ilgili aşağıda belirtilen konularda, firmanın belirleyeceği bir sorumlu tarafından izleme çalışmasının gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

Öncelikle söz konusu projesinin planlama, inşaat öncesi, inşaat, işletme ve işletme sonrası dönemlerinde yürütülecek çalışmalardan kaynaklı çevresel etkiler ve bu etkilerin önlenmesi ya da çevreye zarar vermeyecek ölçüde en aza indirilmesi için alınacak azaltıcı önlemler ve sorumlu kurum/kuruluş Tablo VI.1'de detaylı olarak anlatılmıştır. Ayrıca proje için uygulanacak "İzleme Planı" (izlenecek parametreler, parametrenin izleneceği yer, nasıl ve ne zaman izleneceği ve sorumlu kurum/kuruluşu) Tablo VI.2.'de verilmiştir.

Tablo VI.1. Önlemler Planı

AŞAMA	KONU	ÖNLEM	SORUMLULUK
Arazi Hazırlık ve İnşaat Öncesi	Kamulaştırma	Kamulaştırma çalışmaları kapsamında özel mülkiyet sahipleri ile öncelikli olarak karşılıklı anlaşma yoluna gidilecek, anlaşmazlık durumlarında ise 05.05.2001 tarih ve 24393 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 4650 sayılı Kamulaştırma Kanunu ve 4628 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu'nun 5496 sayılı kanunla değişik 15. madde c ve d fıkraları gereği çerçevesinde kamulaştırma işlemleri gerçekleştirilecektir. 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu'nun 5496 sayılı kanunla değişik 15. madde c fıkrası gereğince; kamulaştırma işlemleri Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu (EPDK) tarafından yürütülecek, verilecek olan kamulaştırma kararı kamu yararı kararı yerine geçecek ve kamulaştırılan taşınmaz mallar tapu kütüğünde hazine adına tescil edilecektir.	- <u>YATIRIMCI FİRMA</u> - EPDK
	Orman İzni	Proje kapsamında yer alan orman alanlarının kamulaştırılması söz konusu olmayıp; bu alanlar için 6831 Sayılı Orman Kanunu'nun, 16 ve 17nci maddeleri gereğince, Artvin Orman Bölge Müdürlüğü'nden izin alınacak ve izin, iş ve işlemler Orman Genel Müdürlüğü'nün ilgili talimatları doğrultusunda yürütülecektir.	<u>YATIRIMCI FİRMA</u> -Artvin Orman Bölge Müdürlüğü - Orman Genel Müdürlüğü
	Tarım Alanlarının Tarım Dışı Kullanımı İçin İzin	Proje kapsamında kullanılacak tarım alanlarının tarım dışı amaçla kullanılması için, 19.07.2005 tarih ve 25880 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 5403 sayılı "Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu" hükümleri gereğince, Artvin Tarım İl Müdürlüğü ve/veya Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'ndan gerekli izinler alınacaktır.	<u>YATIRIMCI FİRMA</u> Artvin Tarım İl Müdürlüğü -Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
	Zemin Emniyetinin Sağlanması	Proje kapsamındaki tüm inşaat çalışmaları 06.03.2007 tarih ve 26454 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik" ve bu Yönetmelikte değişiklik yapılmasına dair 03.05.2007 tarih ve 26511 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan "Deprem Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik" hükümlerine uygun olarak yapılacaktır.	<u>YATIRIMCI FİRMA</u>
	İmar Planı	Proje kapsamında inşa edilecek yapılar için 3194 sayılı İmar Kanunu'na göre proje alanının Belediye Mücavir Alan Sınırları dışında kalmasından dolayı İmar Planı, İl Özel İdaresi'ne sunularak onaylatılacaktır.	<u>YATIRIMCI FİRMA</u>
	İnşaat Ruhsatı	10 Ağustos 2005 tarih ve 25902 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına ilişkin Yönetmeliği (Değişik R.G.-06.12.2012-28489)'nin 6.Maddesi gereğince santral binası için İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatı (GSM) alınacaktır.	<u>YATIRIMCI FİRMA</u>
	Hafriyat Depolama ve Taşıma İzni	18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine göre izinler alınacaktır.	<u>YATIRIMCI FİRMA</u>
	Artvin DSİ Bölge Müdürlüğü'ne 2006/27 Sayılı Başbakanlık Genelgesi Kapsamında Başvuru Yapılması	Proje kapsamında yapılacak sanat yapıları ve kazı fazlası malzeme alanları ile ilgili Artvin DSİ Bölge Müdürlüğü'ne söz konusu üniteler ile ilgili projelerle başvurulurarak 2006/27 sayılı Başbakanlık Genelgesi kapsamında gerekli görüş alınacaktır.	<u>YATIRIMCI FİRMA</u> - <u>DSİ 26. Bölge Müdürlüğü</u>
	Tarihi, kültürel ve arkeolojik varlıklar	Projenin uygulama aşamasında (arazi hazırlık ve inşaat) herhangi bir kültür ve tabiat varlığına rastlanması durumunda çalışmalar derhal durdurularak en yakın Müze Müdürlüğüne veya Mülki İdare Amirliğine, 5226-3386 sayılı yasalar ile değişik 2863 sayılı yasanın 4.maddesi gereğince haber verilecektir.	<u>YATIRIMCI FİRMA</u> - Taşeron Firma - Müze Müdürlüğü, -Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü

AŞAMA	KONU	ÖNLEM	SORUMLULUK
	Hafriyat Çalışmaları	Toplam 10.722.317,94 m ³ 'lük hafriyat malzemesinin 593.438,49 m ³ 'lük kısmı dolgu işlemlerinde kullanılacak, kalan malzemenin değerlendirilebilir nitelikte olanları inşaat imalatlarında kullanılacak, kalan hafriyat malzemesi ise Kazı Fazlası Malzeme Stok Sahalarına götürülerek bertaraf edilecektir. Söz konusu depolama alanlarının yüzey sularından veya yağmur sularından etkilenmemesi için gerekmesi durumunda kafa hendekleri, kuşaklama kanalları vb. yapılacaktır. Depo alanında depolama, dere yatağını bozmayacak, dereye yön değişikliği yapmayacak şekilde ve hafriyat çevreye dağılmadan düzenli depo edilecektir. Hafriyat çalışmaları esnasında şeve kesinlikle malzeme atılmayacaktır. Fazla hafriyat malzeme şeve ve dere yataklarına bırakılmayacaktır. Kullanılacak kazı fazlası malzeme stok sahasına malzeme depolanmadan önce gerekli tahkimat yapılacak olup, herhangi bir şekilde dere içine girilmeyecektir ve derenin akış rejimi bozulmayacaktır.	<u>YATIRIMCI FİRMA</u> <u>Taşeron Firma</u>
	Hava Emisyonları	Arazi hazırlık ve inşaat aşamasında oluşacak olan toz emisyonlarının minimuma indirilmesini sağlamak amacıyla; yol güzergahlarında arazöz ile sulama yapılacak, savurma yapmadan doldurma ve boşaltma işlemlerinin yapılması sağlanacak, malzemelerin taşınması sırasında araçların üzerinin branda ile kapatılacak ve malzemenin üst kısmının %10 nemde tutulacaktır.	<u>YATIRIMCI FİRMA</u> - Taşeron Firma
	Su Kalitesinin Belirlenmesi	Projesi mevcut durum tespit çalışmaları kapsamında 21.06.2017 tarihinde tesis etki alanı içerisinde 4 noktadan yüzey suyu (YS) numuneleri alınmıştır. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (SKKY) Tablo-1'e göre (radyoaktivite hariç) analizler yapılmıştır. Böylece inşaat aşamasında dereden su numuneleri alınarak su kalitesindeki değişim incelenebilecektir.	<u>YATIRIMCI FİRMA</u>
	Araç Emisyonları	Araçlardan kaynaklanacak emisyonların da minimuma indirilmesi için, 11.03.2017 tarih ve 3004 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü Yönetmeliği'nin 13. Maddesi uyarınca; kullanılacak tüm araç ve ekipmanların rutin kontrolleri yaptırılarak bakım gereken araçlar bakıma alınacak ve bakımları bitene dek çalışmalarda başka araçlar kullanılacaktır. Ayrıca Trafik Kanunu'na uygun şekilde çalışmaları konusunda uyarılarak özellikle yükleme standartlarına uygun yüklemeye yapmalarına dikkat edilecektir.	<u>YATIRIMCI FİRMA</u> - Taşeron Firma
	Atıksu	Faaliyet alanı ve yakın çevresinde atıksu (kanalizasyon) sistemi olmadığından; projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında oluşacak evsel nitelikli atıksular, 19.03.1971 tarih ve 13783 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Lağım Mecrası İnşası Mümkün Olmayan Yerlerde Yapılacak Çukurlara Ait Yönetmelik" uyarınca destek şantiye alanlarında kurulacak sızdırmaz fosseptiklerde toplanacak ve ana şantiye (Şantiye-3) içerisinde kurulacak paket atıksu arıtma tesisine vidanjörle aktarılacak ve bu şantiye alanında oluşacak diğer atıksular ile birlikte arıtılacaktır. Paket atıksu arıtma tesisinde arıtılacak olan sular ise, 31 Aralık 2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği (Değişik R.G- 25.03.2012- 28244)"nde verilen deşarj kriterlerini sağladıktan sonra en yakın alıcı ortama (Berta suyu) deşarj edilecektir.	<u>YATIRIMCI FİRMA</u>

AŞAMA	KONU	ÖNLEM	SORUMLULUK
	Katı Atıklar ve Ambalaj Atıkları	<p>Projede çalışacak personelden kaynaklanan evsel katı atıklar, şantiye olarak kullanılacak sahalar içerisinde çeşitli noktalara yerleştirilen ağız kapalı çöp bidonlarında toplanacaktır. Konteynırlarda biriktirilecek bu katı atıklar ise belli periyotlarda proje alanına en yakın belediye olan Şavşat Belediyesi katı atık toplama sistemine verilerek bertaraf edilmesi sağlanacaktır.</p> <p>Arazi hazırlama ve inşaat çalışmalarından ise parça demir, çelik, sac, ambalaj malzemesi ve benzeri katı atıklar oluşacak olup, bu atıkların miktarı değişiklik göstereceğinden bir miktar belirlenememektedir. Ancak atıklar hurda olarak toplanıp, proje alanı içinde uygun bir yerde depo edilecek ve geri kazanımı mümkün olan atıklar yeniden kullanılacak ve/veya lisans almış geri dönüşüm firmalarına verilecektir. Arazi hazırlık çalışmaları esnasında meydana gelecek olan demir, çelik, sac vb. metal parçaları, şantiye alanı içerisinde kurulacak, taban sızdırmazlığı sağlanmış ve üzerinde sundurma yapı bulunan bir alanda muhafaza edilecektir. Geri kazanımı mümkün olmayan atıkların ise yine Şavşat Belediyesi katı atık toplama sistemine verilerek bertaraf edilmesi sağlanacaktır.</p> <p>Proje kapsamında oluşacak katı atıkların (yemek artığı, vb.) 02.05.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yönetimi Yönetmeliği" Madde 5 ö) bendinde belirtildiği gibi Atıkların toprağa, denizlere, göllere, akarsulara ve benzeri alıcı ortamlara dökülmesinin yasak olduğu konusunda çalışanlar uyarılacak ilgili yönetmeliğe uygun olarak hareket edilecektir.</p>	<p><u>YATIRIMCI FİRMA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Taşeron Firma - Şavşat Belediyesi - Lisanslı Geri Dönüşüm Firması
	Atık Yağ	<p>Arazi hazırlama ve inşaat aşamasında çalışacak araçların bakım, onarım ve temizlikleri proje sahasında yapılmayacak olup, en yakın yetkili servislerde ve/veya akaryakıt istasyonlarında yaptırılacaktır. Ancak araç bakımlarının zorunlu olarak proje sahasında yapılması söz konusu olursa, bu durumda oluşması muhtemel atık yağların bertarafı için 21.01.2004 tarih ve 25353 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği" hükümleri uygulanacaktır.</p>	<p><u>YATIRIMCI FİRMA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Taşeron Firma
	Tıbbi Atık, Tehlikeli Atık ve Diğer Atıklar,	<p>Tesis içerisinde oluşması muhtemel tıbbi atıkların geçici olarak depolanması, taşınması ve bertaraf edilmesi aşamalarında 25.12.2017 tarihli 29959 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği"nde belirtilen yükümlülüklerle uygun olarak hareket edilecektir.</p> <p>Projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında oluşması muhtemel tehlikeli atıklar ise 14.03.2005 tarih ve 25755 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği(Değişik R.G- 05.11.2013- 28812)'nde belirtildiği üzere, sürekli kapalı olacak şekilde ve kimyasal reaksiyona uğramamasını sağlayarak geçici olarak depolayacaktır. Geçici olarak depolanan tehlikeli atıklar daha sonra Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından lisans almış firmalara teslim edilerek bertaraf edilmesi sağlanacaktır. Bu kapsamda oluşacak tehlikeli atıkların geçici depolanması, taşınması ve bertarafı süresince lisanslı araçlar kullanılacak olup, 14.03.2005 tarih ve 25755 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği(Değişik R.G- 05.11.2013- 28812)'ne uygun olarak hareket edilecektir.</p> <p>Arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları esnasında kullanılacak olan araçlardan kaynaklı kullanılmış araç lastikleri meydana gelebilecektir. Proje alanı içinde oluşması muhtemel ömrünü tamamlamış lastiklerin geri kazanım firmasına verilmesi sağlanacak olup, bu kapsamda 25.11.2006 tarih ve 26357 sayılı "Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği (Değişik R.G- 05.11.2013-28817)" hükümlerine uygun olarak hareket edilecektir. Ayrıca proje kapsamında kullanılacak yemekhanede oluşacak bitkisel atık yağların bertarafında 19.04.2005 tarih ve 25791 sayılı "Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği (Değişik R.G- 05.11.2013- 28812)" hükümlerine uygun olarak hareket edilecektir.</p>	<p><u>YATIRIMCI FİRMA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Taşeron Firma

AŞAMA	KONU	ÖNLEM	SORUMLULUK
	Gürültü ve Titreşim	<p>Proje kapsamında arazi hazırlık çalışmaları açık sahada yapılacağından, gürültü tedbirlerinin alınması oldukça güç olacaktır. Gürültü, çalışmalar süresince gün boyu değişiklik gösterecek ancak çalışmalar gündüz yapılacağından gürültü oluşumu sınırlandırılmış olacaktır.</p> <p>Proje kapsamındaki çalışmalarda, ÇGDYY'nin 9.maddesi'nde belirtilen kara yolu araçlarında uyulması gereken şartlar ve 13. maddesi'nde açık alanda kullanılan ekipmanlarda uyulması gereken şartlar dikkate alınarak, gürültü oluşumunu minimize etmek için gerekli tedbirler alınacaktır. Ayrıca, proje alanında, inşaat aşamasında meydana gelecek gürültü konusunda "Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği"nin dördüncü bölümünde yer alan "şantiye alanları için gürültü kriterleri" ile ilgili 23. Madde'de belirtilen hususlara uyulacak ve trafik muayeneleri, egzoz ölçümleri ve bakımları yapılan araçlar kullanılacaktır.</p> <p>İnşaat aşamasında makine ve ekipmanlarda meydana gelecek gürültüden çalışanları koruyabilmek ve gerektiğinde; 4857 sayılı İş Kanunu'nun 78'inci maddesine göre düzenlenmiş olan ve 23 Aralık 2003 tarih ve 25325 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Gürültü Yönetmeliği" hükümleri gereğince, işçilerin gürültüye maruz kalmaları sonucu sağlık ve güvenlik yönünden oluşabilecek risklerden, özellikle işitme ile ilgili risklerden korunmaları için gerekli önlemler alınacaktır. İnşaat aşamalarında makine ve ekipmanlarda çalışanlara; başlık, kulaklık veya kulak tıkaçları gibi uygun koruyucu araç ve gereçler sağlanarak, çalışanların gürültüden etkilenmemeleri sağlanacaktır. Böylece, çalışmalarda makine ve ekipmanlardan kaynaklı oluşacak gürültü ve titreşim seviyeleri çalışanları rahatsız etmeyecek düzeye indirilmiş olacaktır. Ayrıca yönetmeliklerin öngördüğü değerler yakalanarak, çevreye verilecek gürültü ve titreşim, minimum düzeyde tutulmuş olacaktır.</p>	<p><u>YATIRIMCI FİRMA</u> - Taşeron Firma</p>
	Flora-Fauna	<p>Karasal flora türlerinin zarar görmemesi amacıyla üst toprak sıyrılarak bir kenara depolanacaktır. İnşaat aşamasının bitimiyle bu sıyrılan üst toprak tekrar örtülerek, içerisinde bulunan tohumlar tekrar çimlenme şansı bularak olası etkiler de azaltılmış olacaktır. Ayrıca alanda arazi çalışmaları sonucu oluşturulan "Fitoekolojik Değerlendirme Raporu"nda da belirtildiği gibi endemik ve Bern Sözleşmesi kapsamında koruma altında olan bitki türlerinin tohumları toplanarak ilgili gen bankalarına getirilecektir ve uygun habitatlara ekimi gerçekleştirilecektir.</p> <p>Proje alanında bulunan sucul canlıların varlıklarını sürdürebilmeleri için "Can Suyu"nun mutlaka dere yatağına bırakılması gerekmektedir. Ayrıca inşaat sırasında dere yataklarındaki su akışının bozulmamasına dikkat edilmelidir. Karasal fauna elemanları arazinin hazırlanması ve işletme başlatılıncaya kadar bölgede oluşacak gürültü ve hareketlilikten dolayı çevredeki alternatif habitatlara çekilerek yaşamlarına devam edeceklerdir. Bölgenin tekrar sakinleşmesi üzerine bu habitatlara geri döneceklerdir.</p>	<p>YATIRIMCI FİRMA - Taşeron Firma</p>
	Peyzaj	<p>Peyzaj çalışmaları kapsamında, inşaat döneminde ve sonrasında doğal peyzajın işlev ve yapısında oluşacak değişiklikler (yeni alanların, lekelerin ve koridorların oluşması vb.) ve bunların etkilerini belirleyerek gerekli planlama ve uygulama çalışmalarının yapılması hedeflenmektedir. Bu doğrultuda, proje alanında peyzaj öğeleri yaratmak veya diğer amaçlarla proje kapsamında yapılacak saha düzenlemeleri, reklamasyon çalışmaları ile gerçekleştirilecektir. Bu çalışmalar sırasında öncelikli olarak mevcut yapıda oluşabilecek tahribatı en aza indirmek için gerekli önlemler alınacaktır.</p>	

AŞAMA	KONU	ÖNLEM	SORUMLULUK
	Personelin Konut ve Diğer Teknik/Sosyal Altyapı İhtiyaçları	Proje kapsamında çalışacak personelin sosyal ihtiyaçları (barınma, dinlenme, yemekhane vb.) proje kapsamında kurulacak şantiye alanlarında yer alan sosyal tesislerden temin edilecektir. Ayrıca ihtiyaç duyulması halinde teknik ya da sosyal ihtiyaçlar, proje alanı yakın çevresindeki yerleşim birimlerinden buralardan karşılanamama durumunda ise Şavşat İlçesinden veya İli Merkezinden temin edilebilecektir. Çalışan personel, Şavşat İlçesi ve Artvin İli'ndeki sağlık merkezlerinden faydalanabilecektir.	<u>YATIRIMCI FİRMA</u> - Taşeron Firma
	İş Sağlığı ve İş Güvenliği	Yapı işyerlerinde alınacak asgari sağlık ve güvenlik şartlarını içeren, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından çıkartılarak, 23.12.2003 tarih ve 25325 Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği" ve 11.01.1974 tarih ve 14765 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren İş ve İş Güvenliği Tüzüğü hükümlerine uygun olarak inşaat çalışmalarının yürütülmesi sağlanacaktır.	<u>YATIRIMCI FİRMA</u> - Taşeron Firma
İşletme	Atıksu	Projenin işletme aşamasında meydana gelen atık sular, 19.03.1971 tarih ve 13783 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Lağım Mecrası İnşası Mümkün Olmayan Yerlerde Yapılacak Çukurlara Ait Yönetmelik" uyarınca proje alanında sızdırmaz özellikte olan fosseptik çukurunda depolanması planlanmaktadır. Sızdırmaz fosseptik çukurunda biriktirilen sular vidanjör vasıtası ile çekilerek ücreti karşılığında Şavşat Belediyesi'ne verilerek bertarafı sağlanacaktır.	<u>YATIRIMCI FİRMA</u>
	Katı Atıklar ve Ambalaj Atıkları	Projenin işletme aşamasında oluşacak bu atıklar; proje sahası içerisinde çeşitli noktalara yerleştirilen ağız kapalı çöp bidonlarında toplanacak ve belli periyotlarda Şavşat Belediyesi katı atık toplama sistemine verilerek bertaraf edilmesi sağlanacaktır. İşletme esnasında oluşacak olan tüm katı atıkların bertarafında 02.05.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmî Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yönetimi Yönetmeliği" ne uygun olarak hareket edilecektir.	<u>YATIRIMCI FİRMA</u> - Şavşat Belediyesi
	Atık Yağ	Trafoda izolasyon yağları kullanılmaktadır. Tesiste büyük çaplı arıza durumlarında, yapılacak yağ transferi işlemi sırasında, meydana gelebilecek kazalar sonucunda, ortama dökülen veya taşan izolasyon yağı üzerine kum, çakıl veya talaş gibi absorban dökülerek ortama sızması önlenecek daha sonra bu karışım varillere alınarak depolanacaktır. Kullanılacak izolasyon yağının yaklaşık ömrü 25-30 yıl arasındadır. Kullanım ömrünü tamamlamış izolasyon yağlarının bertarafı ise, lisanslı bertaraf tesislerinde, 30.07.2008 tarih ve 26952 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği (Değişik R.G-05.11.2013-28812)" 2. Bölüm Madde 9'da belirtildiği şekilde gerçekleştirilecektir. Atıkların bertaraf tesislerine taşınması lisanslı taşıyıcı vasıtası ile yapılacaktır. Bertaraf tesislerine aktarılincaya kadar "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği" 4. ve 5. bölümlerde atık yağların taşınması ve depolanması ile ilgili öngörülen şartlar sağlanacak, işletme içindeki "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği"nde belirtilen standartlara uygun olarak yapılmış geçici depolarda depolanacaktır. Daha sonra ihale yolu ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan lisans almış firmalara satılarak değerlendirilecektir. Ayrıca söz konusu izolasyon yağlarının depolanması, taşınması ve bertarafı esnasında 27.12.2007 tarih ve 26739 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Poliklorlu Bifenil (PCB) ve Poliklorlu Terfenil (PCT)'lerin Kontrolü Hakkında Yönetmelik"e ve "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği"ne uyulacaktır.	<u>YATIRIMCI FİRMA</u>

AŞAMA	KONU	ÖNLEM	SORUMLULUK
İşletme	Gürültü	Projenin işletme aşamasındaki tek gürültü kaynakları, santral binalarının içerisindeki jeneratör ve türbinler olacaktır. Santral binaları gürültüyü izole edeceğinden bina dışına herhangi bir gürültü ulaşması söz konusu olmayacaktır. Santral binasında çalışacak personeller için ise; gürültünün çok olduğu alanlarda 4857 sayılı "İş Kanununda belirtilen, kulaklık, kulak tıkaçları, vb. gibi koruyucu giysiler ve gereçler temin edilerek tesis içerisindeki gürültüden etkilenmemeleri sağlanacaktır.	<u>YATIRIMCI FİRMA</u>
	Su Kalitesinin Belirlenmesi	Ek-1.3'de verilen Mevcut Durum Raporu içerisindeki koordinatları verilen noktalardan su numuneleri alınmış ve Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (SKKY) Tablo-1'e göre (radyoaktivite hariç) analizler yapılmıştır. Böylece inşaat aşamasında dereden su numuneleri alınarak su kalitesindeki değişim incelenebilecektir.	<u>YATIRIMCI FİRMA</u>
	Doğal Hayatın Sürekliliği İçin Bırakılacak Minimum Debi (Can Suyu)	Doğal hayatın devamlılığını sağlamak üzere Barajlardan ve regülatörden dere yatağına can suyu bırakılacaktır. Bunun yanısıra akım değerleri, proje debisinin üzerinde olduğu durumlarda proje debisinin üstündeki debi değerlerinin tamamı yatağa bırakılacaktır. Bırakılan cansuyu, uzaktan algılamalı AGİ ile günlük akım değerleri ölçülecek ve aylık olarak DSİ 26. Bölge Müdürlüğü'ne (Artvin) veri aktarımı sağlanacaktır. Kurulacak AGİ yeri DSİ 26. Bölge Müdürlüğü (Artvin) ile birlikte arazide tespit edilecek olup, kurulacak AGİ istasyonu GPRS modemli cihazla donatılacaktır.	<u>YATIRIMCI FİRMA</u> - DSİ 26. Bölge Müdürlüğü
	Doğal Hayatın Korunması	Balıkların yaşamının sürekliliğinin sağlanması, sucul ortamdaki doğal dengenin bozulmaması ve balıkların akarsuyun kaynağına gidip gelmelerini sağlamak amacıyla Meydancık Regülatörü ve Bağlık Barajında balık geçidi, Bayram Barajında ise Balık asansörü yapılacaktır. Yapılması planlanan balık geçidi sayesinde balıkların su yatağında rahatlıkla ilerlemeleri sağlanmış olacaktır. Regülatöre ve barajlara alınan su herhangi bir işlemten geçirilmeden direkt elektrik üretiminde kullanıldıktan sonra tekrar yatağına geri verilecektir. Dolayısıyla suyun, projeden kaynaklı bir kirlenmeye maruz kalması beklenmemektedir.	<u>YATIRIMCI FİRMA</u> - Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü
	Flora-Fauna	Fauna türleri arasında Bern Sözleşmesi Ek-2 ve Ek-3'e göre kesin koruma altında olan ve koruma altında olan türler vardır. Bu türlerle ilgili olarak Bern Sözleşmesi koruma tedbirlerine ve bu sözleşmedeki 6. ve 7. Madde hükümlerine uyulacaktır.	<u>YATIRIMCI FİRMA</u>
	Peyzaj	Habitatlarda meydana gelecek deformasyonların "Ekolojik Restorasyon" ilkelerine uygun olarak restore edilmesi mutlaka sağlanacak, en önemlisi yeniden bitkilendirme yapılacaktır.	<u>YATIRIMCI FİRMA</u>
İşletme ve İşletme Sonrası	Arazi Islahı ve reklamasyon çalışmaları	Proje kapsamında baraj, HES, malzeme ocakları, beton santralleri, kırma-eleme tesisleri, şantiye alanları, kazı fazlası malzeme alanlarının inşaatları öncesi toplanan üst toprak inşaat sonrasında tesislerin çevre düzenlemelerinde kullanılacaktır. Tesis çevrelerinde bitkilendirme çalışmalarının yanı sıra kalıcı erozyon önlemlerinin alınması gerekecektir. Islah çalışmalarında ise tesis çevrelerine ağaç dikilip bitkilendirme yapılacaktır.	<u>YATIRIMCI FİRMA</u>

Tablo V.3 İzleme Planı

AŞAMA	İZLENECEK PARAMETRE	PARAMETRENİN YERİ	İZLEME METODU	İZLEME SIKLIĞI	İZLEME NEDENİ	KURUMSAL SORUMLULUK
Arazi Hazırlık ve İnşaat Öncesi	Zemin Yapısı ve Jeoloji	Yapıların kurulacağı bölgeler	Zemin etüdü ve proje alanında yapılacak çalışmalar	İnşaat öncesi	Yapı Güvenliğini Oluşturmak İçin	<u>YATIRIMCI FİRMA</u>
	Orman İzni	Proje arazisi içerisinde orman sayılan alanlar	Yazılı izin ile	İnşaat öncesi	Orman Genel Müdürlüğü hükmü ve tasarrufu altında olan arazinin kullanımı	<u>YATIRIMCI FİRMA</u> Orman Genel Müdürlüğü
	İnşaat Ruhsatı	Berta Enerji Grubu HES Projesi uhdesinde	Yazılı İzin ile	İnşaat Öncesi	10 Ağustos 2005 tarih ve 25902 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına ilişkin Yönetmeliği (<u>Değişik R.G.-06.12.2012-28489</u>)'nin 6.Maddesi gereğince santral binası için İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatı (GSM) alınacaktır.	<u>YATIRIMCI FİRMA</u>
	İmar Planı	Yapı Yerlerinde	Yazılı İzin ile	İnşaat Öncesi	Proje kapsamında inşa edilecek yapılar için 3194 sayılı İmar Kanunu'na göre proje alanının Belediye Mücavir Alan Sınırları dışında kalmasından dolayı İmar Planı, İl Özel İdaresi'ne sunularak onaylatılacaktır.	<u>YATIRIMCI FİRMA</u>
	Peyzaj	İnşaat çalışması yapılacak sahalar	Fotoğraf ve kamera	İnşaat öncesi	İnşaat sonrası yapılacak peyzaj çalışmaları için	<u>YATIRIMCI FİRMA</u>
	Hafriyat Depolama ve Taşıma İzni	Kazı fazlası malzeme Alanları İçin	Yazılı İzin ile	İnşaat Öncesi	Hafriyat atıkları ile ilgili yönetmelik gereği	<u>YATIRIMCI FİRMA</u>
	2006/27 sayılı Başbakanlık Genelgesi kapsamında Artvin DSI Bölge Mdürlüğü görüşünün alınması	Dere yataklarına yapılacak her türlü yapı ile sanat yapılarında	Yazılı başvuru ile	İnşaat Öncesi	2006/27 sayılı Başbakanlık Genelgesi gereği	<u>YATIRIMCI FİRMA</u>

AŞAMA	İZLENECEK PARAMETRE	PARAMETRENİN YERİ	İZLEME METODU	İZLEME SIKLIĞI	İZLEME NEDENİ	KURUMSAL SORUMLULUK
Arazi Hazırlık ve İnşaat	Hava Kalitesi	İnşaat sahaları, ulaşım yolları, kazı fazlası malzeme alanları, proje sahası yakınındaki yerleşim yerleri	Gözlemsel, gerektiğinde toz ölçümü ya da toz örnekleyici (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yeterlilik belgesi almış kuruluşlar tarafından yapılacaktır.) Toz emisyonunu engelleyici önlemlerin alınıp alınmadığının izlenmesi	Sürekli veya şikayet olduğu durumlarda	Çevre ve çalışanların sağlığının korunması, SKHKKY gereği	YATIRIMCI FİRMA
		İnşaat ekipmanları egzozları	Egzoz ölçüm cihazları	Periyodik bakım	Egzoz Gazı Emisyonlarının Kontrolü Yönetmeliği'ne uyumluluğun sağlanması	
	Kazı malzemelerinin ve bitkisel toprağın uygun depolanması ve kullanılması	İnşaat sahaları, ekipman sahası ve depolama alanları	Görsel tetkik	İnşaat çalışmaları süresince haftalık	Doğal habitat üzerindeki muhtemel olumsuz etkilerin azaltılması için alınan tedbirlerin izlenmesi, bitkisel toprağın doğal yapısının korunması ve depo edilen bitkisel toprağın inşaat tamamlandığında yerine konulması	
	Atıksu	Deşarjı yapılan noktada paket atıksu arıtma tesisinde	Proje alanında oluşan atık suyun paket arıtma tesisinde arıtılıp arıtılmadığı ve arıtma tesisinin çalışıp çalışmadığının tetkiki	Tesis kurulduktan sonra 1 kere ve gerektiğinde	Su Kirliliği ve Kontrolü Yönetmeliği (SKKY), Su Ürünleri Kanunu ve Yönetmeliği'ne uyumluluğun sağlanması	
	Yüzey Suları	Proje alanı ve çevresindeki su yüzeylerinde	Görsel	Sürekli	Hafriyat ve atıkların yüzey sularına atılmamasını sağlamak için	
	Katı Atıklar ve Ambalaj Atıkları	İnşaat alanında veya şantiye olarak kullanılacak alanda	Gözlemsel	Günlük veya iki günde bir	Atık Yönetimi Yönetmeliği, Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik, Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği'ne uyumluluğun sağlanması	
	Tıbbi atıklar ve tehlikeli atıklar	Şantiye alanlarında	Gözlemsel	Sürekli	Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ve Tehlikeli	

AŞAMA	İZLENECEK PARAMETRE	PARAMETRENİN YERİ	İZLEME METODU	İZLEME SIKLIĞI	İZLEME NEDENİ	KURUMSAL SORUMLULUK
Arazi Hazırlık ve İnşaat					Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne uyumluluğun sağlanması	
	Diğer Atıklar (Lastik, Akü, Bitkisel Yağlar vb.)	Şantiya Alanlarında	Kayıt altına alınarak, geri kazanım firmalarına verilme durumu	Sürekli	İlgili Yönetmelikler Gereği	
	Gürültü	İnşaat alanları, kamyon güzergahları, patlatma yapılacak yerlerin yakınında bulunan yerleşim yerleri, hassas alanlarda şikayetin olması durumunda	Gözlemsel ve gerektiğinde gürültü seviyesi ölçüm cihazları ile yeterlilik almış bir firma tarafından.	Şikayet olduğu durumlarda veya hassas gölgelerde çalışma yapılan süre zarfında	Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi (ÇGDY) Yönetmeliği'ne uyumluluğun sağlanması	
	Hafriyat atıkları	İnşaat alanında	Gözlemsel	Günlük	Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği'ne uyumluluğun sağlanması	-İl Özel İdaresi veya Orman Bölge Müdürlüğü, <u>YATIRIMCI FİRMA</u>
	Su Kalitesinin Belirlenmesi	Meydancık deresi /Berta Suyu	Gözlemsel	Gerektiğinde	Su kalitesindeki değişim incelenebilmesi	<u>YATIRIMCI FİRMA</u>
	Endemik, nadir ve nesli tehdit altında olan türler	Proje alanında	Gözlemsel	Sürekli	Endemik nadir ve nesli tehdit altında olan türlerin tohumlarının toplanarak tohumların bir kısmının ilgili Tohum Gen Bankalarına ulaştırılıp ulaştırılmadığının kontrolü	<u>YATIRIMCI FİRMA</u>
	İş Sağlığı ve İş Güvenliği	Proje alanının tamamında	Gözlem ve denetleme	Günlük	İş Kanunu ve Yönetmeliklerine uyumluluğun sağlanması	
	Titreşim	Patlatma yapılan yerlere yakın yerleşim yerlerinde	Titreşim seviyesini ölçmek amacıyla kullanılan titreşim seviyesi ölçüm cihazları	Farklı noktalarda yapılan ilk patlatmalarda veya şikayetin olduğu durumlarda	Oluşabilecek herhangi bir patlatma riskini minimize etmek, çevre ve çalışanların güvenliğinin sağlanması ve Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi (ÇGDY) Yönetmeliği'ne uyumluluğun sağlanması	<u>YATIRIMCI FİRMA</u>

AŞAMA	İZLENECEK PARAMETRE	PARAMETRENİN YERİ	İZLEME METODU	İZLEME SIKLIĞI	İZLEME NEDENİ	KURUMSAL SORUMLULUK
İşletme	İş Sağlığı ve İş Güvenliği	Proje alanının tamamında	Gözlem ve denetleme	Sürekli	İş Kanunu ve Yönetmeliklerine uyumluluğun sağlanması	<u>YATIRIMCI FİRMA</u>
	Uzaktan Algılamalı AGİ yerinin belirlenmesi	Regülatör yerinde	DSİ Bölge Müdürlüğü ile birlikte yeri belirlenecek. GPRS modemli olacak.	1 defaya mahsus uzaktan algılamalı AGİ yeri belirlenecek ve yerleştirilecek. Ölçüm sonuçları sürekli izlenecek.	Doğal yaşamın devamlılığını sağlamak için, kayıtların tutulması için	
	Can Suyu (Minimum Debi)	Regülatör ve baraj yerlerinde	Uzaktan Algılamalı AGİ ile ölçüm ve kayıt tutma	Sürekli	Doğal yaşamın devamlılığını sağlamak için	
	Balık Geçidi/Balık Asansörü	Regülatörde ve barajlarda	Gözlemsel	Balıkların dönemlerinde göç	Balık geçidinin çalışıp çalışmadığının kontrolü	
	Peyzaj	Tüm proje sahasında	Gözlemsel	Sürekli	İnşaat sonrası tahrip edilen yerlerde rehabilitasyon çalışmaları ile doğal görünümün eski haline döndürülmesi	
	Ekolojik restorasyon	Santral yerlerinde	Gözlemsel	En az 3 yıl	Başka habitatlara aktarılan endemik, nadir ve nesli tehdit altında olan türlerin yeni habitatlarda tohumların çimlenme başarıları ve fidelerin hayatta kalma başarılarının izlenmesi	
	Atık Yağ	Trafoda	Gözlemsel	Sürekli	Poliklorlu Bifenil (PCB) ve Poliklorlu Terfenil (PCT)'lerin Kontrolü Hakkında Yönetmelik'e ve Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği gereğince	
	Atıklar	Proje Ünitelerinde	Gözlemsel	Sürekli	Atık Yönetimi Yönetmeliği, Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği, Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği'ne uyumluluğun sağlanması	

AŞAMA	İZLENECEK PARAMETRE	PARAMETRENİN YERİ	İZLEME METODU	İZLEME SIKLIĞI	İZLEME NEDENİ	KURUMSAL SORUMLULUK
	Atıksu	Proje sahasında	Gözlemsel veya analizler ile	gerektiğinde	Su Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği gereği	

BÖLÜM VII
SONUÇLAR

BÖLÜM VII: SONUÇLAR

(Yapılan tüm açıklamaların özeti, projenin önemli çevresel etkilerinin sıralandığı ve projenin gerçekleşmesi halinde olumsuz çevresel etkilerin önlenmesinde ne ölçüde başarı sağlanabileceğinin belirtildiği genel bir değerlendirme)

Proje kapsamında arazi hazırlık, inşaat ve işletme aşamasında oluşacak çevresel etkiler ve bu etkilere karşı alınacak önlemler; ÇED raporunda detaylı olarak verilmiştir. Projenin olası çevresel etkilerine karşı raporda belirtilen önlemlerin alınması halinde, bu etkilerin minimize veya yok edilmesi suretiyle bu etkilere karşı başarılı olunabileceği öngörülmektedir.

Proje kapsamında işletilmesi planlanan bütün tesislerin montajı, işletilmesi ve işletme faaliyete kapandıktan sonraki işlemlerde ÇED Raporunda belirtilen taahhütlere ve 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu, 4857 sayılı İş Kanunu, 2872 Sayılı Çevre Kanunu, 4856 ve 5491 sayılı Kanunlara Yasalara ve bu kanunlara istinaden çıkartılan tüzük ve yönetmelikler ile ilgili mevzuatlara uyulacaktır.

Projenin her aşamasında sahada gerçekleştirilecek çalışmalarda tarım arazisi olan kısımlar için 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanunu ve ilgili mevzuatlar kapsamında gerekli izinler alınacaktır.

Proje kapsamında yer alan orman alanlarının kamulaştırılması söz konusu olmayıp; bu alanlar için 6831 Sayılı Orman Kanunu'nun, 16 ve 17nci maddeleri gereğince, Artvin Orman Bölge Müdürlüğü'nden izin alınacak ve izin, iş ve işlemler Orman Genel Müdürlüğü'nün ilgili talimatları doğrultusunda yürütülecektir. Bunlara ilaveten proje kapsamında inşa edilecek yapılar için, 3194 sayılı İmar Kanunu'na göre belediye sınırları içerisinde ilgili belediyelerden, belediye sınırları dışarısındaki yerlerde ise İl Özel İdaresi'nden Yapı Kullanım İzin Belgesi, 10.08.2005 tarih 25902 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik (Değişik R.G.-06.12.2012-28489)'in 5. maddesi gereğince İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatı (GSM) alınacaktır.

Tüm hafriyat çalışmalarında 18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine uyularak hareket edilecektir.

Yapılacak tüm arazi hazırlık ve inşaat çalışmalarında 03.07.2009 tarihli 27277 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği (Değişik R.G- 20.12.2014- 29211)" (SKHKKY) "İzne Tabi Tesisler İçin Emisyon Sınırları" ekinde (Ek-1) belirtilen, açıkta depolanan tozlu yığma malzemelerle ilgili hava kalitesi standartlarını karşılama hususlarına uyulacaktır.

Araçlardan kaynaklanacak emisyonların da minimuma indirgenmesi için, 11.03.2017 tarih ve 3004 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü Yönetmeliği'nin 13. Maddesi uyarınca; kullanılacak tüm araç ve ekipmanların rutin kontrolleri yaptırılarak bakım gereken araçlar bakıma alınacak ve bakımları bitene dek çalışmalarda başka araçlar kullanılacaktır. Ayrıca Trafik Kanunu'na uygun şekilde çalışmaları konusunda uyarılarak özellikle yükleme standartlarına uygun yükleme yapmalarına dikkat edilecektir.

Patlayıcı maddenin kullanılması, korunması, taşınması konuları; "Tekel dışı bırakılan patlayıcı maddelerle av malzemesi ve benzerlerinin üretimi, ithali, taşınması saklanması, depolanması, satışı, kullanılması, yok edilmesi, denetlenmesi usul ve esasları"na ilişkin 29 Eylül 1987 tarih ve 19589 sayılı resmi Gazete'de yayımlanan 87/12028 karar sayılı tüzüğe uygun olarak yapılacaktır.

08.06.2010 tarih ve 27605 sayılı Resmi Gazetede Yayımlanarak yürürlüğe giren "Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik (Değişik R.G. 11.07.2013-28704)" hükümleri yerine getirilecektir.

Patlatmaların yapılması durumunda, patlatma esnasında her türlü çevre emniyeti alınacak, tüm saha çevresine gerekli ikaz levhaları asılacak ve patlatma yapılmadan önce siren ile uyarı yapılacaktır. İşletmede tehlikeli, parlayıcı ve patlayıcı özellik gösteren maddeler ile ilgili olarak “Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirler” Tüzüğü’ne uyulacaktır.

04.06.2010 tarih ve 27601 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (Değişik R.G- 27.04.2011- 27917)” hükümlerine uyulacaktır. İnşaat aşamasında makine ve ekipmanlarda meydana gelecek gürültüden çalışanları koruyabilmek ve gerektiğinde; 4857 sayılı İş Kanunu’nun 78’inci maddesine göre düzenlenmiş olan ve 23 Aralık 2003 tarih ve 25325 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Gürültü Yönetmeliği” hükümleri gereğince, işçilerin gürültüye maruz kalmaları sonucu sağlık ve güvenlik yönünden oluşabilecek risklerden, özellikle işitme ile ilgili risklerden korunmaları için gerekli önlemler alınacaktır. İnşaat aşamalarında makine ve ekipmanlarda çalışanlara; başlık, kulaklık veya kulak tıkaçları gibi uygun koruyucu araç ve gereçler sağlanarak, çalışanların gürültüden etkilenmemeleri sağlanacaktır.

Proje alanı içinde oluşması muhtemel ömrünü tamamlamış lastiklerin geri kazanım firmasına verilmesi sağlanacak olup, bu kapsamda 25.11.2006 tarih ve 26357 sayılı “Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği (Değişik R.G- 05.11.2013-28817)” hükümlerine uygun olarak hareket edilecektir.

Proje kapsamında kullanılacak yemekhanede oluşacak bitkisel atık yağların bertarafında 06.06.2015 tarih ve 29378 sayılı “Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği” hükümlerine uygun olarak hareket edilecektir.

Projede kullanılacak olan araçların bakım ve onarımlarının faaliyet alanı içerisinde yapılması durumunda, ortaya çıkması muhtemel atık aküler, 31.08.2004 tarih ve 25569 Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği (Değişik R.G- 05.11.2013-28812) hükümleri doğrultusunda proje alanı içerisinde taban sızdırmazlığı sağlanmış, kapalı bir ortamda muhafaza edilecek ve lisans almış geri kazanım firmasına verilmek sureti ile bertarafı sağlanacaktır.

Projenin inşaat ve işletme süreci boyunca uyulacak olan kanun ve yönetmelikler aşağıda sıralanmaktadır:

-2872 sayılı Çevre Kanunu ve 5491 sayılı Çevre Kanunu’nda değişiklik yapılmasına dair kanun

- 31.08.1956 tarih ve 6831 Sayılı Orman Kanunu (Değişik: 10.09.2014-6552),

-4857 sayılı İş Kanunu
(22.05.2003 tarih ve 25134 Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

-1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu ve Yönetmeliği

-2863 sayılı Kültür ve Tabiat varlıklarını Koruma Kanunu (Değişik R.G- 11.10.2013- 28792)

-Yapı İşlerinde İş Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği
(05.10.2013 tarih ve 28786 Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

-Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği
(04.06.2010 ihli ve 27601 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

-Atık Yönetimi Yönetmeliği

(02.05.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

-Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
(18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

-Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği,
(24.08.2011 tarih ve 28035 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

-Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği(SKHKKY)

(03.07.2009 tarihli 27277 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)
(Değişik: R.G.-10 Ekim 2011 tarih ve 28080 sayı Değişik: R.G.-13Nisan 2011 tarih ve 28263
Değişik: R.G.-16 Haziran 2012 tarih ve 28325 Değişik: R.G.-10 Kasım 2012 tarih ve 28463)

-Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği

(25.01.2017 tarih ve 26952 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir).

-Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği
(06.06.2008 tarih ve 26898 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

-Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği ve Yönetmelikte Yapılan Değişiklikler
(31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe
girmiştir.)(Değişik: R.G.-30 Mart 2010 tarih ve 27537 sayı)

-08.06.2010 tarih ve 27605 sayılı R.G.’de yayımlanan Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve
Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik (Değişik R.G. 11.07.2013-28704)

-Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği
(30.07.2008 tarih ve 26952 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)
(Değişik: R.G.-30 Mart 2010 tarih ve 27537 sayı)

-Poliklorlu Bifenil ve Poliklorlu Terfenillerin Kontrolü Hakkında Yönetmelik
(27.12.2007 tarih ve 26739 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)
(Değişik: R.G.-30 Mart 2010 tarih ve 27537 sayı)

-Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği
(06.06.2015 tarih ve 29378 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

-Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmeliği
(03.05.2007 tarih ve 26511 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

-Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği
(25.11.2006 tarih ve 26357 Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.) (Değişik:
R.G.-30 Mart 2010 tarih ve 27537 sayı)

-Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği
(04.04.2014 tarih ve 28962 sayılı Resmi Gazete’de yürürlüğe girmiştir.)

-17 Şubat 2005 tarih ve 25730 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren İnsani
Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik (Değişik R.G.-11.04.2014-28969)

-İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik
(10.08.2005 tarih ve 25902 sayılı R.G’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir) (Değişik
R.G.-06.12.2012-28489)

-5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu (Değişik: 30.04.2013-6537/2 md.),

-Trafikte Seyreden Motorlu Kara Taşıtlarından Kaynaklanan Egzoz Gazı Emisyonlarının Kontrolüne Dair Yönetmelik
(08.07.2005 tarih ve 25869 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

NOTLAR VE KAYNAKLAR

NOTLAR VE KAYNAKLAR
(Rapor hazırlanmasında başvurulmuş kaynaklar)

- 2016-2017 Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararı. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü.
- Akdeniz N., Güven, İ., H., 2015, 1:500.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları, Trabzon Paftası, MTA, Ankara
- Anonim, 1998, Türkiye'nin Çevre Konusunda Taraf Olduğu Uluslararası Sözleşmeler, T.C. Çevre Bakanlığı, Ankara, 554 s.
- Artvin İl Çevre Durum Raporu
- Güven, İ., H., 1998, 1: 100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları – Tortum D 32 Paftası, MTA, Ankara
- Güven, İ.H., 1993, Doğu Pontidlerin 1:25.000 Ölçekli Jeolojisi ve Komplasyonu, MTA.
- Keskin, İ., 1998, 1:100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları – Artvin F 46 Paftası, MTA, Ankara
- Berta Enerji Grubu HES Revize Fizibilite Raporu, Eylül-2016
- S.Abdol Chini ve William.J.Mbwambo, Environmentally Friendly Solutions For The Disposal Of Concrete Wash Water From Ready Mixed Concrete Operations, Gaiseville/Florida, 1996
- Su Temini ve Atıksu Uzaklaştırılması Uygulamaları İTÜ - 1998, Prof. Dr.Dinçer TOPACIK, Prof. Dr. Veysel EROĞLU)
- Su Ürünleri Tanıma Elkitabı, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara, 1999, 328 s.
- Şaroğlu, F., Emre, Ö., Kuşçu, İ., 1992, Türkiye Diri Fay Haritası, MTA
- www.mta.gov.tr
- www.tuik.gov.tr Bağlık Barajı ve HES Revize Fizibilite Raporu, 2017
- Bayram Barajı ve HES Revize Fizibilite Raporu, 2017
- Ekmekçi, M., 1992. Ceyhan-Berke Barajı ve Yakın Dolayının Kars Hidrojeolojisi İncelemesi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 116 s., Ankara, (Yayınlanmamış).
- Keskin, İ., 2013, Ardahan E48 ve F48 Paftaları 1/100 000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları, MTA, Ankara
- Meydancık Regülatörü ve HES Revize Fizibilite Raporu, 2017

- Sever, R., 2001, Berta (Okçular) Çayı Havzası'nın Fiziki Coğrafyası Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Orta Öğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Erzurum
- Aydın, F. 1962. Şehircilik, Ankara Üniversitesi SBF Yayınları.
- Barış, M.E., Erdoğan, R. Aralık 1997 Park ve Bahçeler için Bakım ve Onarım El Kitabı
- Benliay A., Yıldırım E., "Peyzaj Planlama Çalışmalarında Peyzaj Metriklerinin Kullanımı", Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi , cilt.6, ss.07-11, 2013
- British Columbia Forest Service, 1994 March - Forest Service News Vol. 8 No. 10
- Çelem, H. 1998. Sorunlu Alanlarda Bitkilendirme Tekniği (Bitkisel Örtüleme) Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Yayın no: 1047, Ders Kitabı: 304, Ankara.
- Deniz, B., Küçükerbaş, E.V. ve Eşbah Tunçay, H. 2006. Peyzaj Ekolojisine Genel Bakış, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(2), 5-18, Aydın.
- Dramstad, W.E., Olson, J.D., Forman, R.T.T., 1996, Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land – Use Planning. Harvard University, Graduate School of Design, Island Pres, American Society of Landscape Architects, 1996.
- Forman, R. T. T., Godron, M.,1986. "Landscape Ecology". Wiley. New York.
- Gürpınar, E., 1993. Kent ve Çevre Sorunlarına Bir Bakış shf.77 İstanbul.
- Harker, D., Libby, G.,Harker, K., Evans, S., Evans, M. 1999. Landscape Restoration Handbook. Second Edition. USA
- Harris C.W., Dines NT. 1998. Time Saver Standards for Landscape Architecture. USA.
- Köseoğlu M. ve Özkan B. 1984. Peyzaj Onarım Tekniği, Bornova, İzmir.
- Mapa/Icona 1991. Metodología para el Diseño de Actuaciones Agrohidrologías en las Cuencas del Ambito Mediterraneo. Proyecto LUCDEME, pp. 1–31, España.
- McGarigal K, Marks BJ 1994. Fragstats. Spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. Version 2.0. Corvallis: Forest Science Department, Oregon State University.
- Özdemir, H. 2007. Havran Çayı Havzasının (Balıkesir) CBS ve Uzaktan Algılama Yöntemleriyle Taşkın ve Heyelan Riski Analizi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler

EKLER

EKLER

(ÇED Raporunun hazırlanmasında kullanılan bilgi ve belgeler ile raporda kullanılan tekniklerden rapor metninde sunulamayan belgeler)

- Proje için seçilen yerin koordinatları
- Proje için belirlenen yer ve alternatiflerinin varsa; çevre düzeni, nazım, uygulama imar planı, vaziyet planı veya plan değişikliği teklifleri
- Proje ile ilgili olarak daha önceden ilgili kurumlardan alınmış görüş/belgeler (Orman Bölge Müdürlüğü Görüşü ile birlikte ÇED İnceleme Değerlendirme Formu vs)
- “ÇED Raporunu Hazırlayanların “Yeterlik Belgesi Tebliği” kapsamında çalıştırılması taahhüt edilen bölümlerden sorumlu personeli gösteren imzasız personel tablosu eklenmelidir. ÇED Başvuru Dosyasını hazırlayan meslek grupları göz önünde bulundurularak, *Ziraat Mühendisi* ve *Orman Mühendisi* meslek gruplarının ilave edilmesine karar verilmiştir. Proje kapsamında imza sirküleri, diploma örnekleri vb. kişisel bilgileri içerecek belgelerin rapor ekine konulmaması; sadece istenilen ilave personellere ait diploma örneklerinin “Çevrimiçi ÇED Süreci Yönetimi (e-ÇED)” sistemi üzerinden ek dosya olarak yüklenmesi gerekmektedir.

Ek-1 Resmi Yazılar ve Dökümanlar

- Ek-1.1.** DSİ Hidroelektrik Enerji Dairesi Başkanlığı'nın 16.08.2017 tarih ve 568304 sayılı Fizibilite Onay yazısı
- Ek-1.2.** Artvin Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü 23.01.2017 Tarih ve 167067 sayılı Yazısı
- Ek-1.3.** Mansap Su Hakları Planlama Raporları ve Onay Yazısı
- Ek-1.4.** Meteorolojik Bülten
- Ek-1.5** Mevcut Durum Raporu
- Ek-1.6** Orman ÇED İnceleme ve Değerlendirme Raporu, Proje Alanı ve Çevresine ait 1/25.000 Ölçekli Orman Mesçere Haritası
- Ek-1.7** Halkın Katılımı Toplantısı Tutanağı
- Ek-1.8** MİGEM 28.11.2017 Tarih ve 443906 Sayılı Yazısı
- Ek-1.9** DSİ Genel Müdürlüğü Onaylı Aylık Akım Değerleri
- Ek-1.10** DSİ 26. Bölge Müdürlüğü Kazı Fazlası Malzeme Stok Alanı Uygunluk Yazısı

Ek-2 Proje Alanına Ait Koordinatlar**Ek-3** 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı, Plan Lejandı ve Plan Hükümleri**Ek-4** Proje Alanı ve Çevresine ait 1/25.000 Ölçekli Topografik Haritası,**Ek-5** Proje Alanı ve Çevresine ait 1/25.000 Ölçekli Arazi Varlığı Haritası**Ek-6** Proje Alanı ve Çevresine ait 1/25.000 Ölçekli Jeoloji Haritası ve Kesitleri**Ek-7** Genel Yerleşim Planı ve Proje Ünitelerine Ait Teknik Çizimler**Ek-9** Acil Müdahale Planı**Ek-10** Sosyal Etki Değerlendirme Raporu**Ek-11** Malzeme Ocakları Üretim Planları**Ek-12** Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Maden Mühendisliği Bölümü Patlatma Değerlendirme Raporu**Ek-13** Arıtma tesisine ait P&I Diyagramı ve kesitler**Ek-14** Akustik Rapor

-
- Ek-15** Berta Enerji grubu HES Projesi Baraj Göllerinin İklim Üzerine Etki Değerlendirme Raporu
- Ek-16** Havza Bazında Kümülatif Ekosistem Değerlendirme Raporu
- Ek-17** Hava Dağılım modellemesi Sonuçları ve Haritaları
- Ek-15** Berta Enerji grubu HES Projesi Baraj Göllerinin İklim Üzerine Etki Değerlendirme Raporu
- Ek-16** Havza Bazında Kümülatif Ekosistem Değerlendirme Raporu
- Ek-17** Hava Dağılım modellemesi Sonuçları ve Haritaları